取 扱 説 明 書
設置・施工説明書

LPガス消費者用・設置工事者用

<ミニマム>
液化石油ガス用消費型蒸発器
高圧ガス保安協会型式認定品
厚生労働省防爆検定合格品
MIN－30EC、MIN－50EC
MIN－100EC、MIN－150EC
MIN－200EC、MIN－300EC

- このたびは、消費型蒸発器「ミニマム」をお買い上げいただきまして、誠にありがとうございます。
- 本書では「ミニマム」を正しく設置するための方法、および安全にご使用していただくため、その取扱い方法について説明しています。

  設置工事をされる方は、工事をされる前に必ずお読みいただき、内容を充分に理解してから行ってください。

  また、ご使用の前に必ずお読みいただき、内容を十分理解してからご使用ください。

- この説明書は、読まれたあとは維持管理責任者が大切に保管してください。

カグラベーパーテック株式会社

⚠ 警 告

ご使用前に、本書をよくお読みの上、正しくお使いください。
誤った使い方は、重大な事故につながる危険があります。

目　次

１．特に注意して頂きたいこと

1 取扱い上の注意

◆ ミニマムは、取扱いを誤るとＬＰガスの供給停止やガス事故の原因になります。
◆危険が予想されるところでは、個々に安全についての説明がありますので、これらの指示に従ってください。

2 安全情報の用語説明

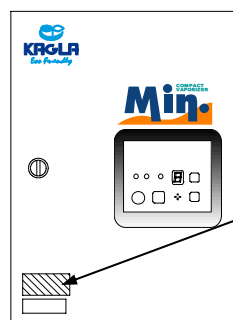
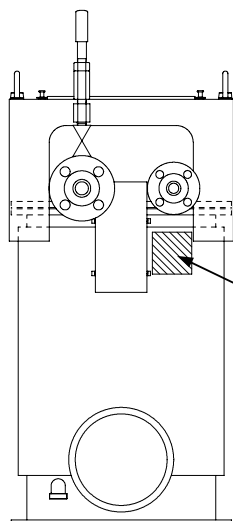
◆ 本書および製品本体に貼付した「警告ラベル」には、安全に関する注意および内容を説明した **⚠警告** ・ **⚠注意** ・ **留意** のシンボルがあります。

◆ **⚠警告** のシンボルは、誤った取り扱いをした場合に、あなたや他の人々に危険を及ぼす恐れのある事項や操作について説明してあります。

◆ **⚠注意** のシンボルは、誤った取扱いをした場合に製品を損傷する恐れのある事項や操作について説明してあります。

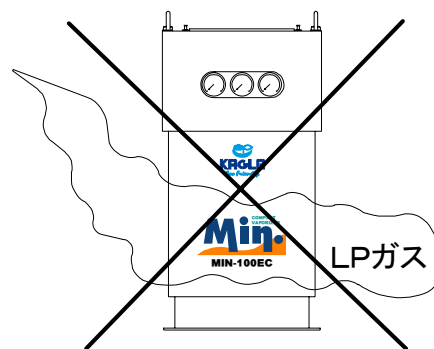
◆ **留意** のシンボルは、製品の性能または運転・維持管理について特に知っておいて頂きたい事項や操作について説明してあります。

１－１ 警告ラベルの貼付場所

安全に関する注意および内容を説明した警告ラベルが製品に貼り付けてあります。十分に理解してから取り扱ってください。

1－2 設置場所選定上の注意

（9ページの「3．設置場所の選定」参照）

（9ページの「3．設置場所の選定」参照）

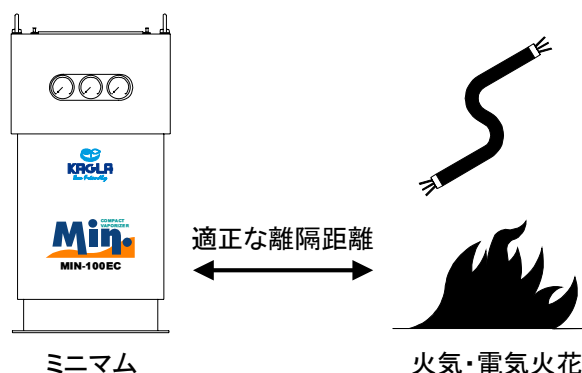
（1）ミニマムは漏えいしたLPガスが滞留しない場所に設置してください。

（2）ミニマムは火気・電気火花及びミニマム電気制御盤から、適正な離隔距離を確保して設置してください。

＜離隔距離＞

LPガス貯蔵量	離隔距離
1ton 未満	2m
1ton 以上3ton 未満	5m
3ton 以上	8m

MIN-100EC

適正な離隔距離

ミニマム　　火気・電気火花

（3）ミニマムの電気制御盤は、非危険場所に設置してください。

危険場所の分類は
17ページ「7－1 危険場所の分類」
を参照してください。

1－3 LPガスの供給を維持するために

ミニマムの操作用電源が停止したとき、または、予測できない機器のトラブルによりミニマムの運転が停止したとき、及び分解検査時にあってもＬＰガスの供給を維持するために設備の稼働状況及び規模等により、次のいずれかの措置を講じてください。

1）自然気化方式による供給設備（気相バイパスライン）を併設してください。
液化石油ガス保安規則関係基準参照

2）同一発生能力の機器を予備として設置し、バックアップ体制を完備してください。

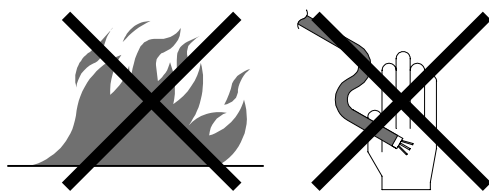
留　　意
次に該当する設備にあっては、必ず上記のいずれかの対策を実施してください。 ①24 時間連続運転等稼働状況が過酷となる場合 ②LPガスの供給が停止することにより、生産物に多大な損害を与える恐れのある場合

1－4　使用上の注意事項

１）火気は厳禁です

⚠ 警　告

火 気 厳 禁

可燃性ガスを使用しておりますので火気を使用すると火災・ガス事故の原因となります。
ミニマムの周囲では絶対に火気を使用しないでください。

２）感電防止のために

- 電気制御盤の電圧は、200V 回路となっておりますので感電しないよう充分にご注意ください。
- 電気制御盤内部の点検は、専門の技術者に依頼してください。

⚠ 警　告

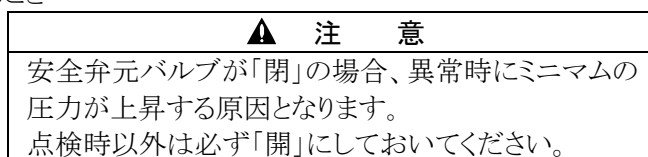
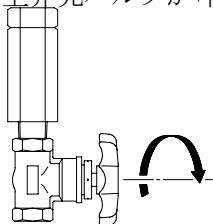
感 電 防 止

内部に高い電圧を使用しています。誤って接触すると感電事故の原因となります。
内部の点検は、専門の技術者に依頼してください。

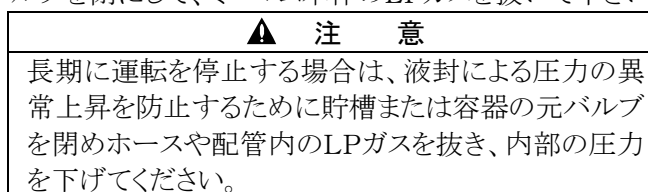
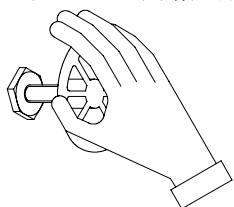
３）バルブ操作の注意事項

(1)運転前に安全弁元バルブが「開」であること

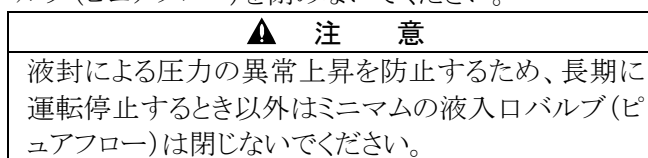
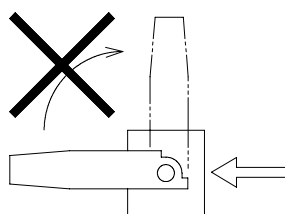
⚠ 注　　意

安全弁元バルブが「閉」の場合、異常時にミニマムの圧力が上昇する原因となります。
点検時以外は必ず「開」にしておいてください。

(2)長期間停止するときは貯槽・容器の元バルブを閉にして、ミニマム本体のLPガスを抜いて下さい。

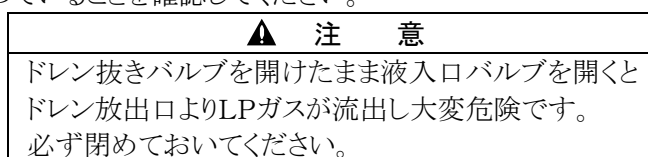
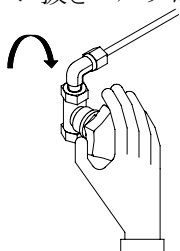
⚠ 注　　意

長期に運転を停止する場合は、液封による圧力の異常上昇を防止するために貯槽または容器の元バルブを閉めホースや配管内のLPガスを抜き、内部の圧力を下げてください。

(3)長期間停止以外は、ミニマムの液入口バルブ（ピュアフロー）を閉めないでください。

⚠ 注　　意

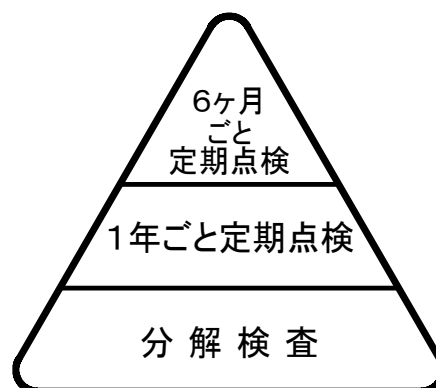
液封による圧力の異常上昇を防止するため、長期に運転停止するとき以外はミニマムの液入口バルブ（ピュアフロー）は閉じないでください。

(4)運転前にドレン抜きバルブが「閉」になっていることを確認してください。

⚠ 注　　意

ドレン抜きバルブを開けたまま液入口バルブを開くとドレン放出口よりLPガスが流出し大変危険です。
必ず閉めておいてください。

４） ミニマムを長くご使用頂くために

（1）定期点検は、ミニマムの健康診断です。
必ず実施してください。
定期点検の実施には専門の知識および技能が必要です。 尚、定期点検の実施および内容につきましては、弊社または弊社サービス代理店にお問い合わせください。

（2）定期交換部品は必ず交換してください。

ミニマムに使用されている部品には，経年変化するものがあります。分解検査にあわせて定期交換部品を交換してください。

（3）ミニマムに使用するLPガス（液化石油ガス）には次のものを使用しないでください。

①ブタジエンの含有率が 0.5％を越えるもの
②エタンおよびエチレンの合計含有率が 5％を越えるもの
③プロピレンを主体とするもの
④圧力が温度40℃において1.56MPaを越えるもの
⑤水分を含んだもの
⑥FCCガス等、ゴム製品の寿命を著しく低下させるもの

留　　意
FCCガスは、ゴムの寿命を著しく低下させるため使用しないでください。

５） 混合ブタンガスの使用について

次の場合にはプロパンの混合比率を上げたLPガスを使用してください。
（1）冬期外気温度が低い時期においては、混合ブタンガスの蒸気圧も低くなりLPガスの安定供給ができません。
（2）液自動切替装置が設置されている場合は、切替え不良を起こすことがあります。
（3）冬期外気温度が低い時期においては、ミニマムで気化した供給ガスが配管中で再液化することがあります。

６） ＬＰガスに含まれる水分の影響について

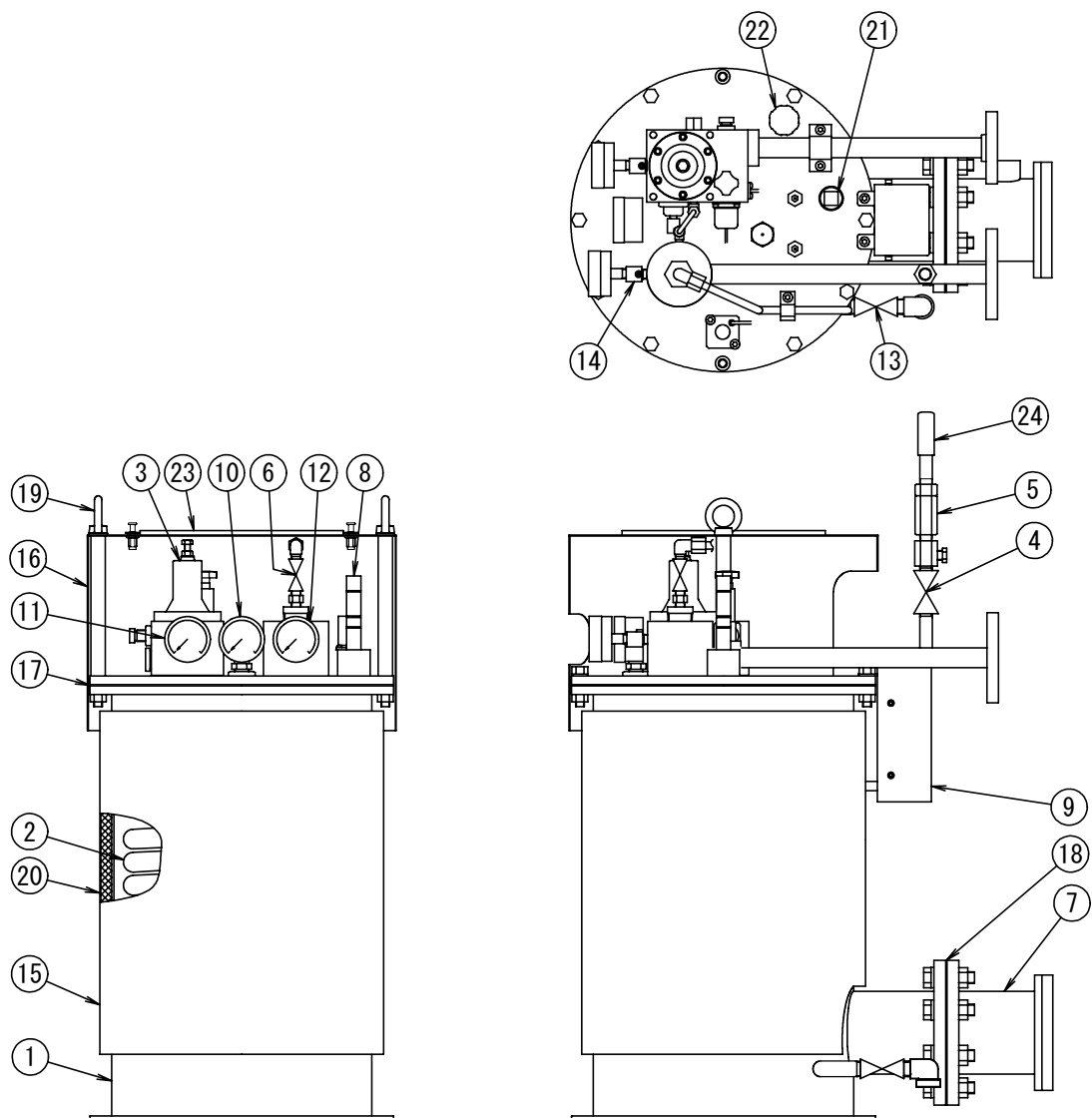
ミニマムの気化圧力調整弁（ミニマムバルブに内蔵）は、機能上-20℃付近まで温度が低下します。液化石油ガス中に含まれる水分の量によっては気化圧力調整弁の弁部が結氷し、気化圧力が変動し、ガスの供給が停止したり、供給ガス圧力が変動することがあります。

2．製品概要

2−1 標準仕様

メーカー型式		MIN-30EC	MIN-50EC	MIN-100EC	MIN-150EC	MIN-200EC	MIN-300EC
型式認定番号		5-162	5-163	5-127	5-130	5-131	5-132
蒸発能力		30 kg/h	50 kg/h	100 kg/h	150 kg/h	200 kg/h	300 kg/h
使用ガス		LPガス(液化石油ガス)					
熱源	種類	電気					
	電気ヒーター	5kW	7.5kW	14 kW	21 kW	28 kW	42 kW
	電源	3相 $AC200V^{+10\%}_{-5\%}$ 50/60Hz					
	定格電流	15A	22.5A	42A	63A	84A	126A
使用可能圧力範囲		0.28～1.56 MPa（容器・貯槽内圧力）					
気化圧力調整機能弁設定圧力		$0.18^{+0.01}_{-0.02}$ MPa					
異常圧力防止機能弁設定圧力		0.5 MPa					
圧力調整器設定可能圧力範囲		35～60 kPa（標準）					
温水温度制御範囲		75～85 ℃					
過熱防止スイッチ設定温度		90 ℃					
安全弁設定圧力		0.88 MPa					
概略温水槽水量		25 ℓ		50 ℓ	90 ℓ	100 ℓ	110 ℓ
接続管口径	液入口	20A JIS20K フランジ					
	ガス出口	25A JIS20K フランジ					
概略製品重量		60kg		100kg	150kg	160kg	190kg
概略運転重量		85kg		150kg	240kg	260kg	300kg
外形寸法		ミニマム外形寸法図・制御盤の外形寸法及び取付け寸法参照					
付属品		(1) 防錆剤(クリレックス L-111K) 規定量 (2) ピュアフロー(M12取付ボルト含) 1ケ (3) 圧力調整器(KR-30L/100LのみM16ボルト・ナット含) 1ケ (4) 設置施工・取扱説明書(本書) 1冊					

留　意
1. LPガスの消費は、標準仕様に掲げる発生能力以下でご使用ください。
2. 使用ガスは、LPガス(液化石油ガス)です。これ以外のガスは使用しないでください。
3. 電源電圧は、$AC200V^{+10\%}_{-5\%}$ の範囲でご使用ください。
4. 使用可能圧力範囲は, 0.28～1.56MPa です。 この圧力範囲から外れている場合は、ガス組成の変更を検討してください。

2－2 主要構成部品の名称と機能

※ 上図はMIN-100ECの場合を示します

1	温　水　槽	温水を保有します
2	熱 交 換 器	LPガスを気化します
3	ミニマムバルブ	サーモバルブ・異常圧力防止弁・気化圧力調整弁の機能を兼ねそなえた複合バルブです
4	安全弁元バルブ	安全弁を点検するとき閉じます
5	安　全　弁	熱交換器の圧力が異常上昇したとき作動し、熱交換器の破損を防ぎます
6	ドレン抜きバルブ	熱交換器内のドレンを除去します
7	電気ヒーター	温水を加熱します
8	水　位　計 （水位スイッチ付）	温水の水位を指示します。また水位低下に対し2段階で信号を出します。
9	温度制御箱	温度制御スイッチ・過熱防止スイッチが入っています
10	温　度　計	温水温度を指示します
11	一次圧力計	液入口圧力を指示します
12	二次圧力計	熱交換器内の気化圧力を指示します
13	排水バルブ	水の入替時、開き排水します
14	圧力計ソケット	運転中に圧力計を点検するとき閉止させます
15	側面カバー	保温材保護及び化粧が目的です
16	上部カバー	付属機器の保護及び化粧が目的です
17	温水槽パッキン	温水槽の気密を保ちます
18	ヒーターパッキン	温水槽の気密を保ちます
19	アイボルト	移動及び設置時に吊り上げます
20	保　温　材	温水槽からの放熱を防ぎます
21	給水プラグ	温水槽に給水する口のプラグです
22	安全プラグ	温水槽の気密保持と圧力の異常上昇防止が目的です
23	上　　蓋	雨水の浸入を防ぎます
24	安全弁放出管 レインキャップ	異常ガス圧時、放出します 雨水の浸入を防ぎます

2－3 作動原理

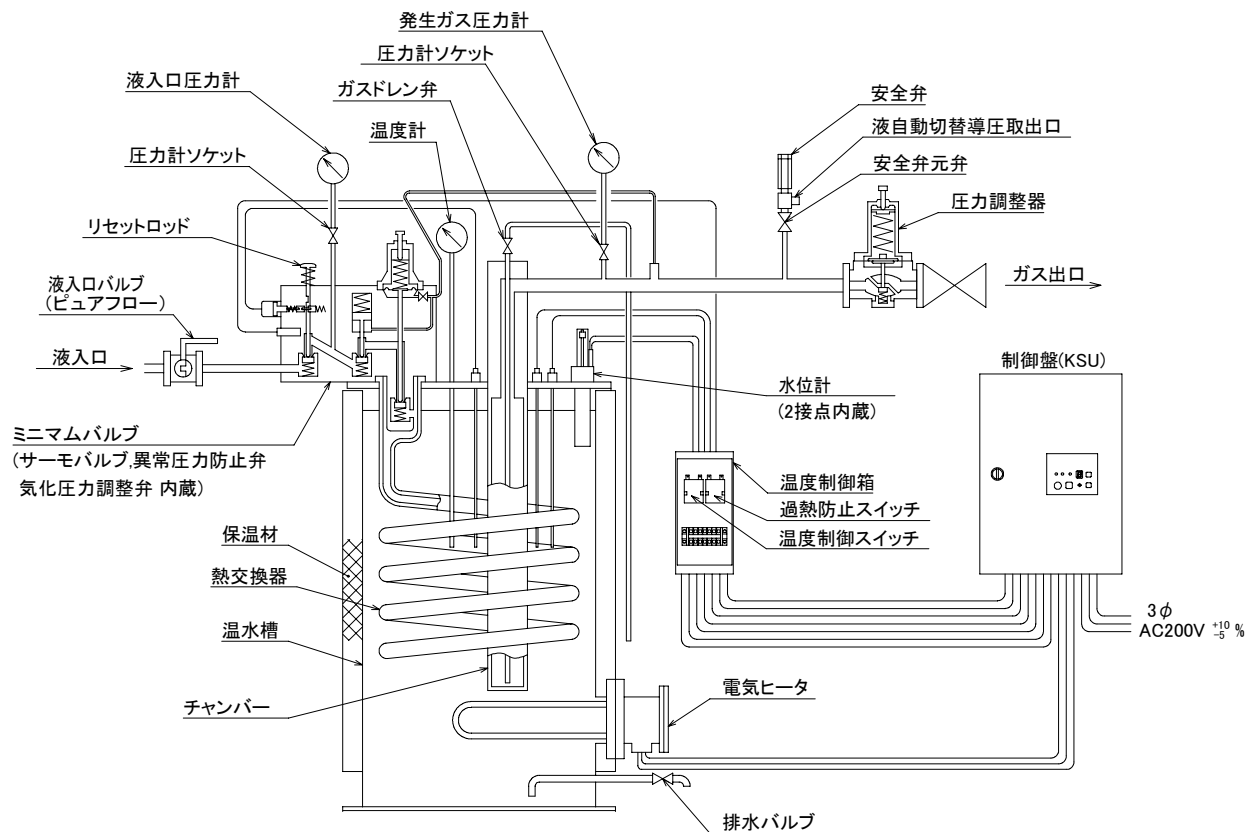
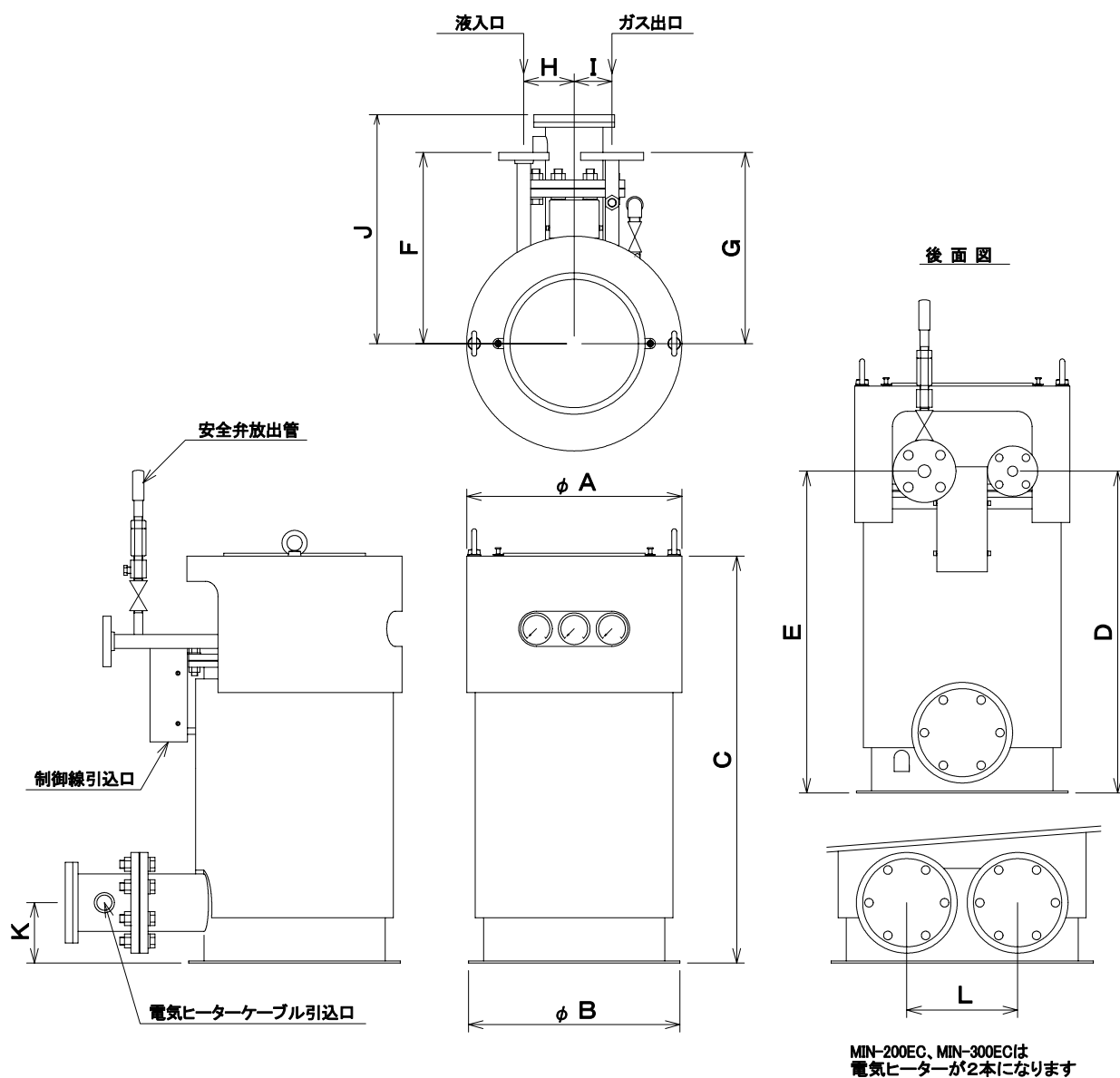
容器(または貯槽)より送り込まれたLPガスは、ミニマムバルブ内のサーモバルブ(LPG液流出防止機能)・異常圧力防止弁を通り、気化圧力調整弁により0.18MPaに調整され熱交換器内に流入します。

流入したLPガスは、熱媒(温水)により瞬時に気化し、同時にスーパーヒートされたガスの状態となり圧力調整器により、所定の圧力(35～60kPa)に調整し、消費先に供給されます。

熱媒(温水)の温度は、温度制御スイッチにより常に一定の範囲(75～85℃)に制御されています。

水位が低下した場合は水位計の1段目のリードスイッチが作動しアラームで給水を知らせます。

その後、水の補給をせずに熱媒(温水)の水位が規定の水位以下に低下した時には、水位計の2段目のリードスイッチが作動します。また熱媒(温水)の温度が異常に上昇したときは、過熱防止スイッチ(設定 90℃)が作動します。このような水位の異常低下や温水温度の異常上昇の場合には、電気ヒーターへの通電を停止してヒーターの空焚きを防止します。

標準仕様に記載の蒸発能力を越えてLPガスを消費したり、電気ヒーター断線等により、温水温度が低下したときは、ミニマムバルブのサーモバルブが閉止し、ミニマムのガス出口からLPガスが液状で流出するのを防止します。同時にアラームでガスの供給が停止したことを知らせます。

２－４ ミニマム外形寸法図

各部寸法

型式	φA	φB	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L
MIN-30EC	330	330	680	505	515	267	360	95	120	345	110	―
MIN-50EC	330	330	680	505	515	267	360	95	120	345	110	―
MIN-100EC	425	420	810	640	640	380	380	100	75	455	120	―
MIN-150EC	485	480	1065	850	850	430	430	110	80	450	140	―
MIN-200EC	525	520	1105	890	890	445	445	110	80	455	120	220
MIN-300EC	525	520	1165	950	950	445	445	110	80	500	140	250

接続口径

型式	液入口	ガス出口	安全弁放出管	電気ﾋｰﾀｰｹｰﾌﾞﾙ引込口
MIN-30～300EC	20A	25A	10A（Rc3/8）	PF1（G28）

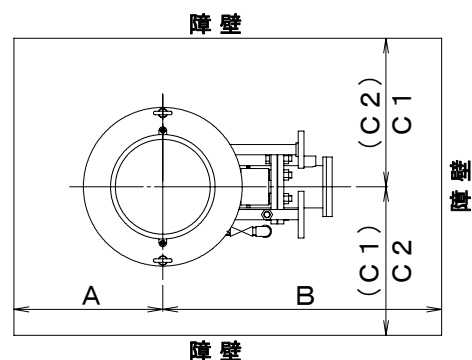
３． 設置場所の選定

３－１ ミニマムの設置場所

▲ 注　意
万一のガス漏れの場合等、安全を確保するために下記の事項に従い設置場所を選定してください。

1） ミニマム及び併設容器等から漏えいしたLPガスが滞留しない場所に設置してください。
2） 火気を使用する施設及びミニマム電気制御盤から適正な離隔距離を確保して設置してください。
（離隔距離は2ページ「**１－２ 設置場所選定上の注意**」を参照）
3） 排水口や集中穴に通じる溝等のない場所に設置してください。
4） 屋外等通風の良いところに設置してください。
やむをえず屋内に設置するときは必ず換気口を設け、充分な換気を行ってください。
（屋内面積1m^{2}当り300cm^{2}以上の換気口を設けてください。）
5） ミニマムおよびその付帯設備(配管及び併設容器等含む)には、防爆仕様のガス検知器を設置してください。
6） ミニマムの周囲は、保守点検等に必要な空間を設けてください。

型　　式	A	B	C1	C2
MIN-30EC	400	800	400	500
MIN-50EC				
MIN-100EC	450	1,000	450	550
MIN-150EC				
MIN-200EC				650
MIN-300EC				

※C1とC2は左右向きが変ってもかまいません。

留　　意
ミニマムは性能維持および設備の保安確保のため、法に定められた点検及び日常点検を実施しなければなりません。このためミニマムの周辺はメンテナンス作業ができるよう上図に示す寸法以上を確保してください。

7） ミニマムの周囲には、腐食性ガス等(塩素・粉じんまたはホコリ・硫化水素・アンモニア)がない場所を選んで設置してください。

３－２ 電気制御盤の設置場所

1）電気制御盤は非防爆構造ですので、ミニマム及び貯槽から適正な離隔距離を確保し、非危険場所に設置してください。（離隔距離は2ページ「**１－２ 設置場所選定上の注意**」を参照）
危険場所の分類は、17ページ「**７－１ 危険場所の分類**」を参照ください。

2）ミニマムの電源は、次のように施設してください。
（1）ミニマムの電源は他の負荷との併用を避け、単独に設けてください。
（2）ミニマム専用の漏電遮断器を電気制御盤の電源側に施設してください。

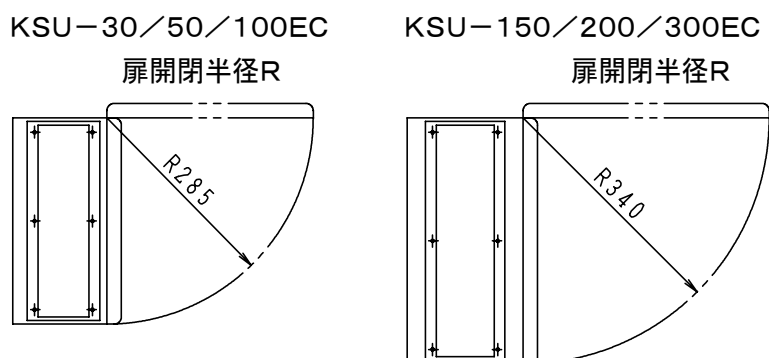
留　　意
漏電遮断器を幹線の電線路のみに施設した場合、漏電遮断器が作動すると漏電遮断器以降の全ての負荷機器が停止し、生産物等に多大な損害を生じることがあります。

3） 電気制御盤は、直接日光が当らず雨水がかからない屋内、及び振動や腐食性ガス等(塩素・粉じんまたはホコリ・硫化水素・アンモニア)がない屋内に設置してください。
また、異常に湿度の高い場所や、塩害の恐れのある場所には設置しないでください。

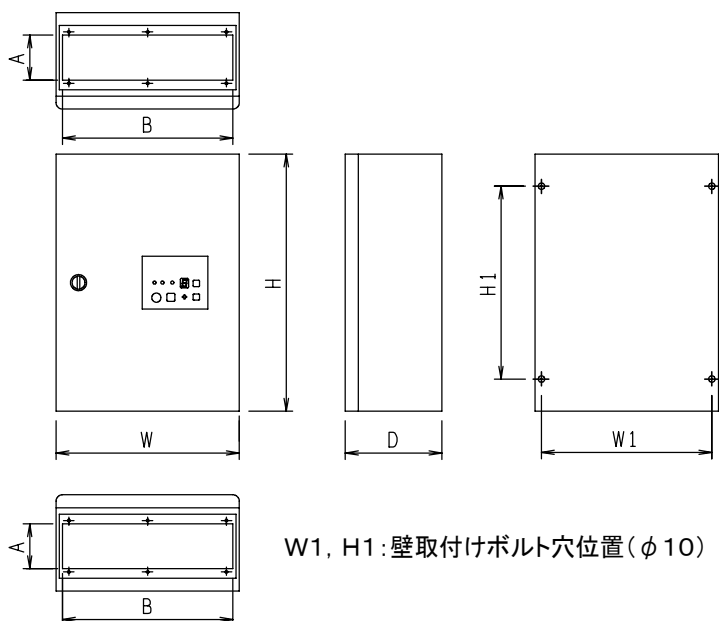
留　　意
やむをえず屋外に設置するときは、市販の屋外仕様のボックス中に収納してください。 尚、収納ボックスは直射日光の当たらない場所に設置するか、ボックス内部が異常高温にならない措置を講じてください。

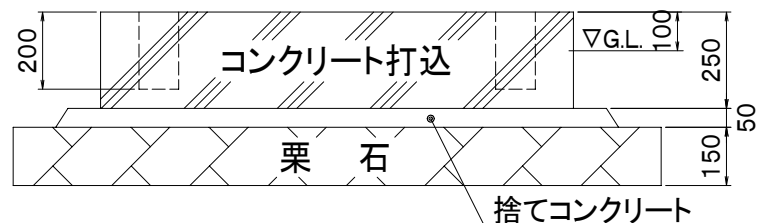
4）電気制御盤は運転表示灯の点灯及びブザーの鳴動等、ミニマムの異常が監視できるよう、人が常駐している場所に設置してください。

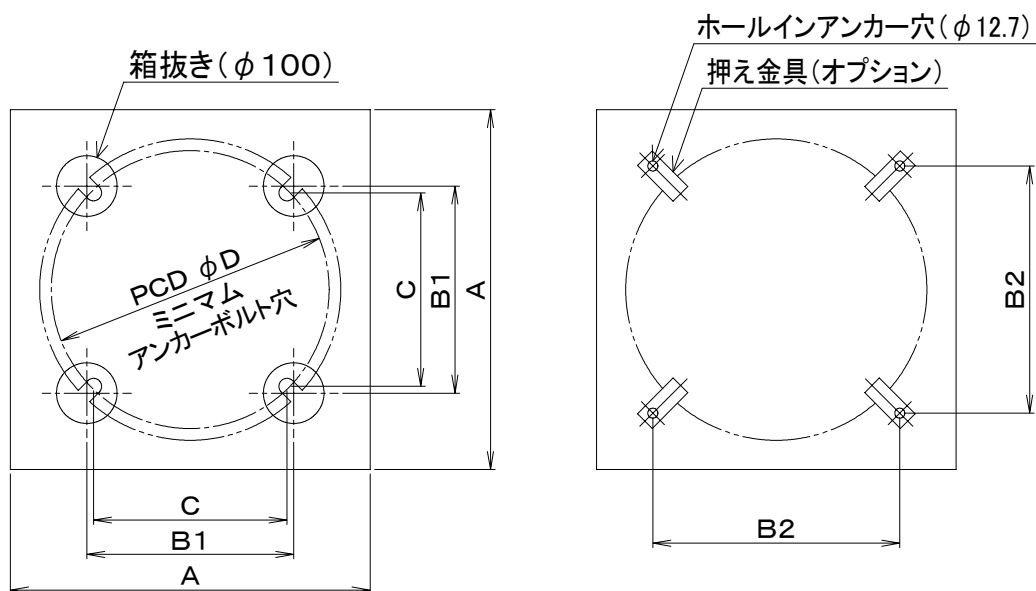
留　　意
電気制御盤と人が常駐している場所が離れているときは、電気制御盤内にある外部警報端子を利用してミニマムの警報が監視できる措置を講じてください。

5）メンテナンス作業ができるように、下図に示す寸法以上確保してください。

6）メンテナンス作業ができるように、ミニマムの電源は他の負荷との併用を避け、単独に開閉器を設けてください。

3－3 電気制御盤の外形寸法及び取付け寸法

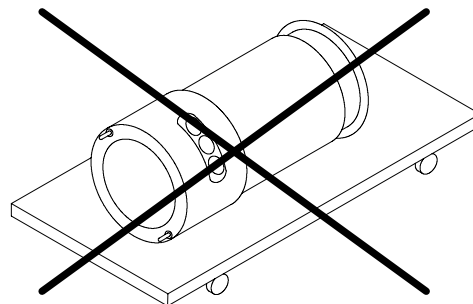
ミニマム	制御盤	W	H	D	W1	H1	A	B	重量
MIN-30EC	KSU-30EC	285	400	150	265	300	70	265	10kg
MIN-50EC	KSU-50EC								
MIN-100EC	KSU-100EC								
MIN-150EC	KSU-150EC	340	550	180	320	450	80	320	18kg
MIN-200EC	KSU-200EC								
MIN-300EC	KSU-300EC								

４．基礎工事

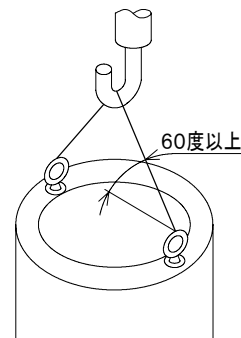
1） 基礎は、運転時のミニマムの重量に十分耐えるものとし(下図)を参照してください。
尚、水準器を用い極力水平に仕上げてください。

2） 基礎最小寸法は、下図に示した大きさ以上に仕上げてください。

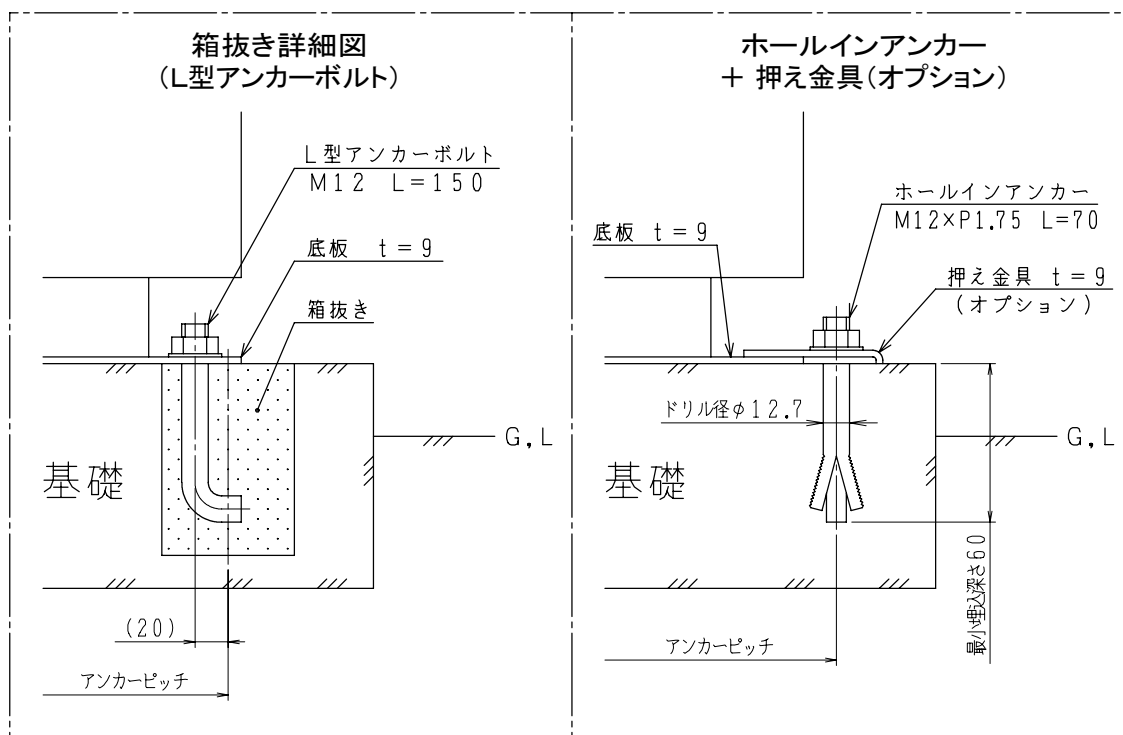
型　　式	基礎最小寸法	アンカーボルトピッチ		ミニマム本体アンカーボルト穴切欠き位置	
	A	箱抜き（L型アンカーボルト）B1	ホールインアンカー＋押え金具（オプション）B2	C	φD
MIN-30EC	500	235	300	215	310
MIN-50EC					
MIN-100EC	550	310	370	285	400
MIN-150EC	600	350	410	330	460
MIN-200EC	650	380	440	360	500
MIN-300EC					

3） 上図に示したアンカーボルトの位置出しを正しく行った後、コンクリート打ち込み施工を行ってください。

５．据付方法

1） 車両等への積み込み、積み下ろし作業は静かに行い、転倒及び衝撃を与えないようにして作業を進めてください。

⚠ 注　　意
ミニマムは横倒搬入を行わないでください。

2） ミニマム上部の2本のアイボルトにワイヤーロープを通して吊り上げてください。 ワイヤーロープの吊り上げ角度は 60° 以上とし、ミニマムのセンターを支点として吊り上げて下さい。

⚠ 注　　意
アイボルトは、いっぱいまでねじ込まれていることを確認してから吊り上げてください。

3） 基礎の上にミニマムを設置し、L型アンカーボルトまたはホールインアンカーを用いてしっかり固定してください。

＜アンカー設置詳細図＞

⚠ 注　　意
地震等でミニマムが転倒したり、ガス配管に過大な応力が加わると配管の折損及びガス漏れの原因になります。必ず基礎の上に設置し、アンカーボルトで固定してください。

６．ＬＰガス配管工事

６－１ 配管施工

１）使用材料

(1)ミニマムのガス出口配管には JIS-20K バルブを取り付けてください。ただし材質がFCのものは使用しないでください。
(2)配管及びバルブは、使用される圧力に対し十分な強度を有するものを使用してください。
(3)フランジボルトは適正なサイズのものを用い、かつボルトの長さは、締付時にナット端より、ねじ山が2山以上出る長さのものを使用してください。

フランジボルトサイズ表(参考)

フランジ呼び径	使用ボルト		
	呼び	首下長さ	材　質
15A	M12	50mm	S45C
20A			
25A	M16	60mm	
40A		65mm	

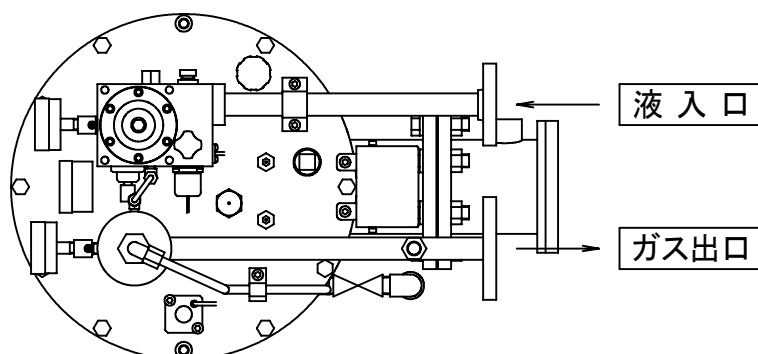
(4)供給ガス圧力が低圧仕様の場合には、圧力損失を考慮してボール弁を使用してください。
(5)LPガスの瞬間最大消費量(kg/h)、供給圧力、配管長さ等を考慮し、消費先で必要圧力が確保できる配管口径のものを使用してください。

２）施　工

(1)ミニマムの液入口には必ずストレーナー(付属のピュアフロー)を取り付けてください。
(2)ミニマムのガス出口には必ず圧力調整器(付属)を取付けてください。
(3)ピュアフローおよび圧力調整器は流れ方向を確認し取付けてください。
(4)集合装置には腐食を防止するための措置を講じてください。
(5)供給管にはその立ち上がり部の下端にドレン抜きバルブを設けてください。
(6)50A 以上の供給管には、温度の変化による長さの変化を吸収する措置を講じてください。
(7)フランジ接続部のボルト締付けはパッキンを片締めしないよう、均等に締め付けてください。
(8)LPガスの再液化防止対策として、必要に応じて保温等の施工をしてください。
(9)フランジパッキンにガスケットシール剤等を塗布するときは薄く塗布し、絶対に過剰な塗布はしないでください。
(10)配管には容易に識別できる方法により、配管内のガスの種類及び方向を表示してください。
(11)ミニマム付近の配管は、ミニマムの分解・取り外しが可能な様、施工してください。
(12)ミニマムの配管には、過度な応力を加えないでください。
(13) 補修点検の場合を考慮し、適宜にフランジを入れ、取り外し及び分解が容易にできる様に施工してください。
(14) フランジ内面(ガスケット当たり面を除く)を防錆塗料により塗装し、乾燥した後、配管の組立を行ってください。
(15) 気相バイパスラインを併設する場合は、気相ラインに二段一次調整器を設け、蒸発器ラインと中圧で集合するように施工してください。
(16) 配管は電線または電線を内蔵する金属管から 15cm 以上離してください。また、配管と電線とは出来る限り直近で交差しないようにしてください。
(17) 静電気を除去する措置を講じてください。
①ボンディング用接続線、接地接続線は、断面積 5.5mm^2 以上のもの(単線を除く)を用い、ろう付け、溶接、接続金具を使用する方法等によって確実に接続してください。
②接地抵抗値は総合 100Ω以下です。但し、避雷針を設けるものについては総合 10Ω以下です。
③ミニマムは、単独で接地してください。

６－２ 液入口、ガス出口配管への接続

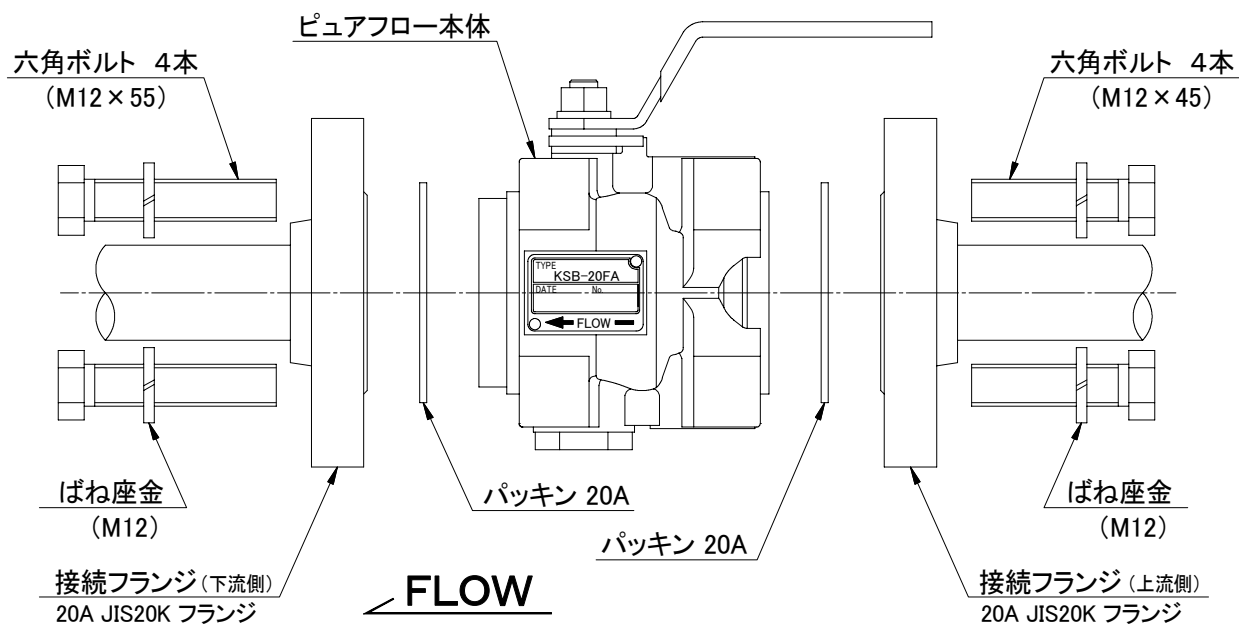
1）LP ガス配管の位置および接続口径は「**２－４ ミニマム外形寸法図**」により確認してください。

2)ミニマムに接続する配管(以下、外部配管という)の内部を清掃してください。

▲ 注 意
ミニマム内への錆等の異物が侵入すると機能が失われます。下記事項は必ず守ってください。 ①外部配管の内部は、チッソ(N_2)ガス等により充分なフラッシングをし、内部をよく清掃した上で接続してください。 フラッシングが不十分な場合異物がミニマムの弁部に噛み込みサーモバルブの閉止不良や気化圧調整弁の作動不良の原因となります。 ②ミニマムの液入口配管には必ずストレーナー（付属のピュアフロー）を取付けてください。

3)ミニマムの液入口、ガス出口配管に無理な力が加わらない様、外部配管を接続してください。

▲ 注 意
ミニマムの出入口フランジの位置合わせは、外部配管で行ってください。

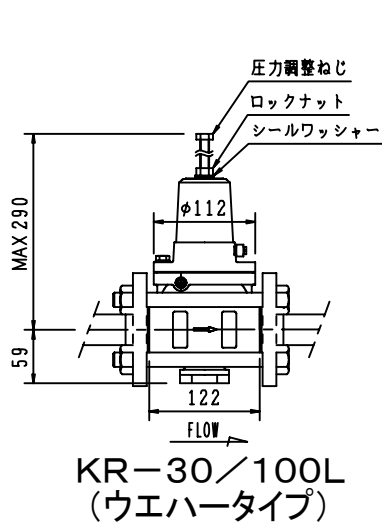
4）外部配管にサポート（配管支持具）を取り付けてください。

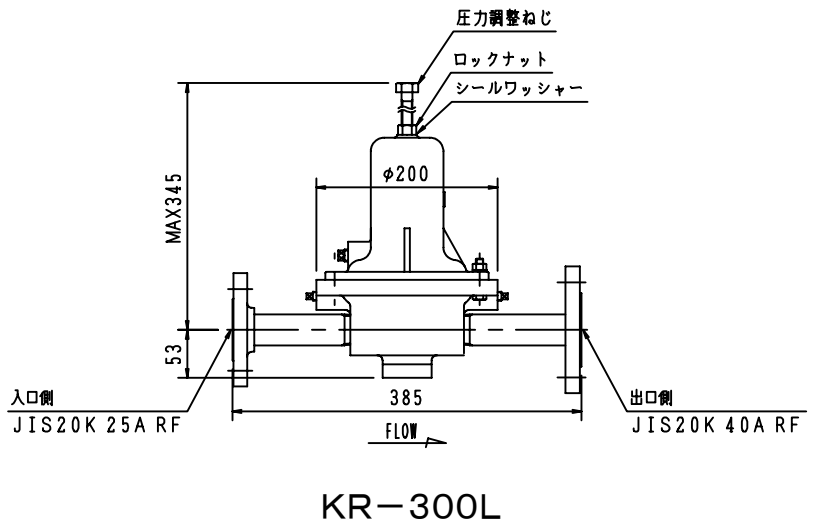
６－３ ピュアフローの取付方法

ピュアフロー取付け時の注意事項

① 腐食性ガス(アンモニア・亜硫酸ガス等)の影響を受ける場所には設置しないでください。
② ピュアフローの取り付けには、付属の六角ボルト(上流側:M12×45, 下流側:M12×55)を使用してください。
③ ピュアフローの流れ方向に注意して取り付けてください。
④ ピュアフローに無理な力がかからないように施工してください。
⑤ ストレーナーの目詰まりを防止するために、ピュアフローに接続する配管は事前に十分なフラッシングを行い、内部をよく清掃した上で施工してください。
⑥ 設置後は必ず気密試験を実施し、フランジ接続部から漏れ等がないことを確認した上でご使用ください。

※ 詳しくは、Pureflow<ピュアフロー>の取扱説明書をご覧ください。

６－４ 圧力調整器外形寸法図

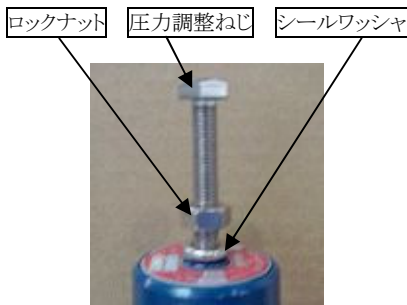
KR－30／100L
（ウエハータイプ）

KR－300L

※六角ボルト M16×180L(4本)付属。

※ボルト･ナットは付属していません。

調整器型式	ミニマム型式
KR－30L	MIN－30EC
KR－100L	MIN－50EC
	MIN－100EC

調整器型式	ミニマム型式
KR－300L	MIN－150EC
	MIN－200EC
	MIN－300EC

⚠ 注　　意
調整器のスプリングボックス内への雨水浸入による作動不良を防ぐ為に、シールワッシャが調整ねじにしっかりと くいこむ ようにロックナットを締め付けて下さい。（下記参照）

シールワッシャの取扱いの注意

圧力調整完了後、手順－2〔締付要領〕に従って作業して下さい。
シールワッシャを交換する場合は 手順－3〔交換要領〕に従って作業して下さい。

手順－1

〔締付け要領〕
調整ねじを固定しロックナットとシールワッシャがぴったり合わさるまで締め付けて下さい。
〔交換要領〕
調整ねじを固定しロックナットを緩め手順―3へ

手順－2

シールワッシャがねじ山にくいこんでいますので反時計方向に回しながら取外して下さい。

手順－3

７． 電気工事

ミニマムは防爆機器ですので電気設備は、必ず防爆電気配線工事を行ってください。
詳細は、産業安全技術協会発行の「工場電気設備防爆指針(ガス蒸気防爆)」を参照ください。

７－１ 危険場所の分類

危険場所は、防爆電気機器及び配線方法の適正な選定を行うため、危険雰囲気の存在する時間と頻度に応じて、0種場所、1種場所、2種場所に分類されます。

１）０種場所

・正常状態で、爆発性雰囲気が連続して、または長時間連続して存在する場所

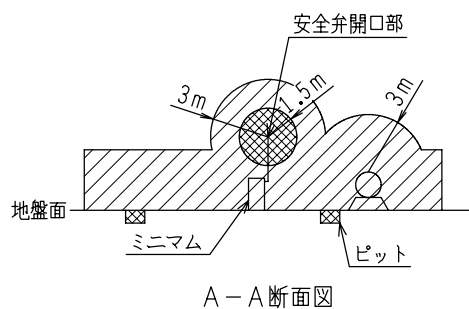
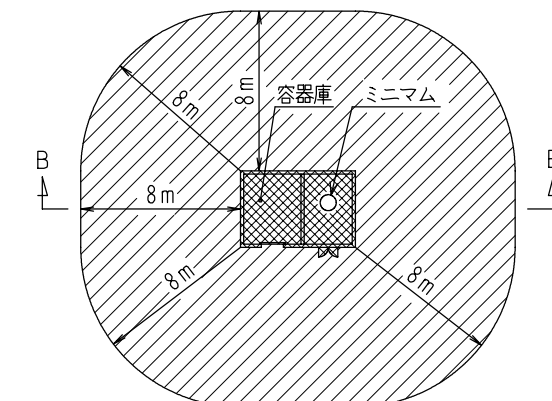
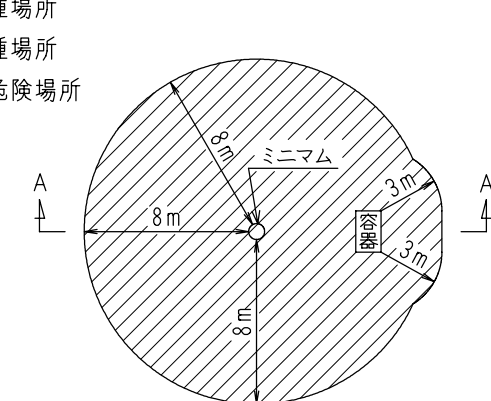
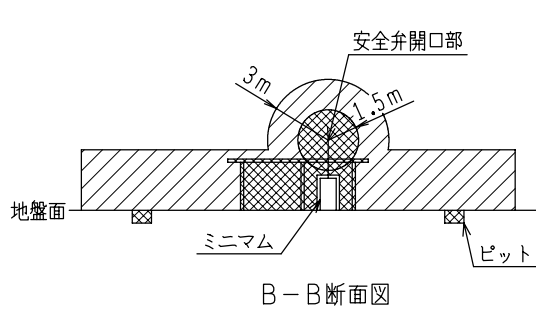
２）１種場所

・正常状態で、爆発性雰囲気が周期的に、または時々生成する恐れのある場所
（例）点検または修理作業のため、爆発性ガスをしばしば放出する開口部付近
（例）室内または通風換気が妨げられる場所で、爆発性ガスが滞留する可能性のある場所

３）２種場所

・異常状態で、爆発性雰囲気が生成される恐れのある場所
（例）機器の故障・破損、誤操作、異常反応などで、爆発性ガスが漏出する可能性がある場所
（例）強制換気装置が故障したとき、爆発性ガスが滞留して爆発性雰囲気が生成する可能性がある場所
（例）1種場所の周辺または1種場所に隣接する室内で、爆発性ガスがまれに侵入する可能性のある場所

◆ 危険場所の分類例

ミニマムを基準とした分類例ですので現地では、他のLPガス設備と合わせて分類してください。

屋外に設置の場合　　**十分な換気が行える屋内に設置の場合**

※ 容器・貯槽から火気を扱う施設に対する離隔距離は、LPガスの貯蔵量により異なりますので、2ページの「**１－２ 設置場所選定上の注意**」を確認してください。

７－２ 危険場所の電気設備

ミニマムの防爆電気配線工事は各種危険場所に対応する工事を行ってください。

危険場所に対応する防爆構造の選定
（○印は適するもの・×印は適さないもの）

危険場所の分類	本質安全防爆	耐圧防爆
0種場所	○	×
1種場所	○	○
2種場所	○	○

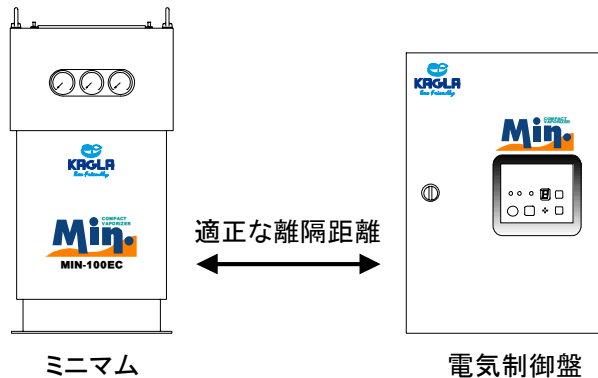
７－３ 配線方法と離隔距離

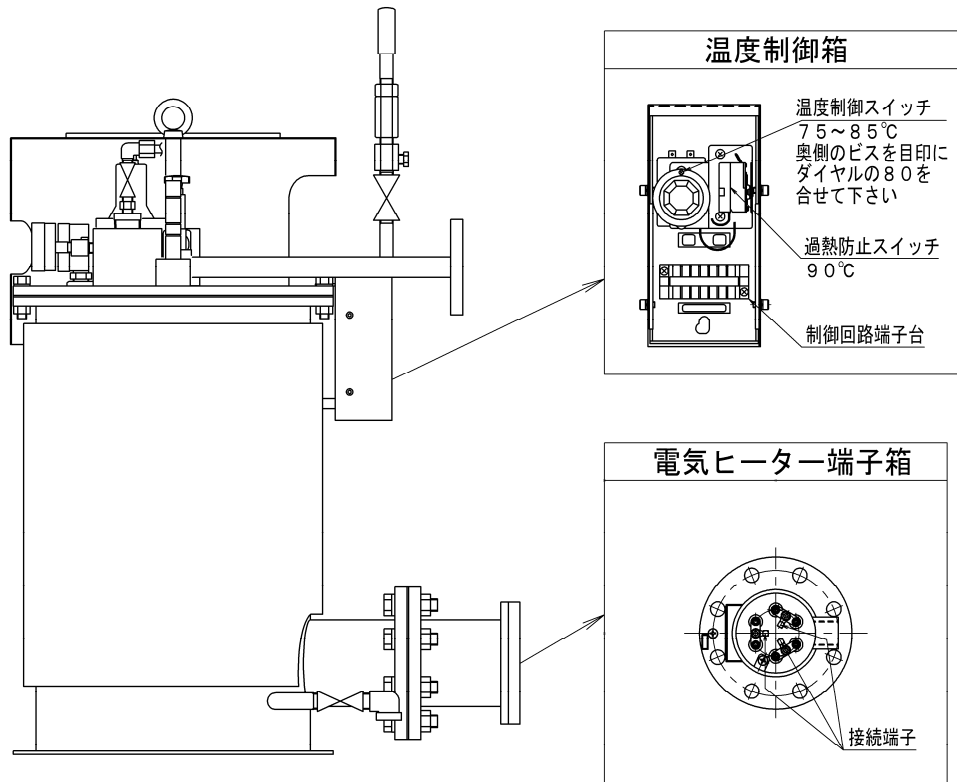
ミニマムの電気工事には制御回路と電気ヒーター回路があります。

電気ヒーター回路の電気配線は耐圧防爆配線（ケーブル配線または耐圧防爆金属管配線／20 ページ参照）を、制御回路の電気配線は本質安全防爆の配線（23 ページ参照）を行ってください。

⚠ 注　意
電気ヒーター回路の配線と制御回路の配線は、必ず別々の電線保護管内に納めてください。 ヒーターケーブルと制御ケーブルを同一の保護管内に納めると、誤作動によりガスの供給が停止する恐れがあります。

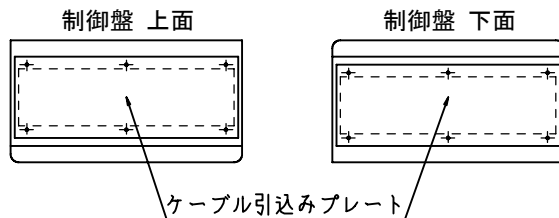
ミニマムの電気制御盤は、非防爆構造ですので火気となります。 適正な離隔距離を確保して非危険場所に設置してください。

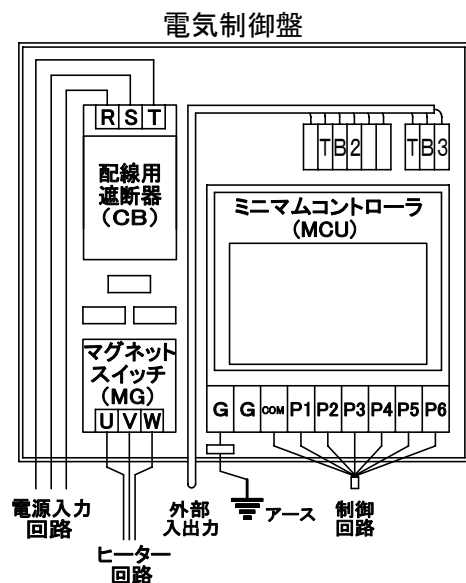
離隔距離につきましては、2ページの「**１－２ 設置場所選定上の注意**」を確認してください。

７－４ ミニマム本体への電気配線箇所

ミニマム本体への電気配線箇所は、２箇所あります。制御回路は温度制御箱内の制御回路端子台に、電気ヒーター回路は電気ヒーター端子箱内の電気ヒーター端子に接続してください。

◆本図は、MIN-100EC の場合を示します。
◆MIN-200/300EC は電気ヒーターが2本になります。

７－５ 電気制御盤端子台配置図

電気制御盤の電気配線箇所は、３箇所あります。
1) 制御回路はミニマムコントローラ端子台に接続してください。
2) 電源入力回路は電気制御盤内の配線用遮断器(CB)の端子(R・S・T)に直接接続してください。
3) ヒーター回路はマグネットスイッチ(MG)の端子(U・V・W)に直接接続してください。

※電気制御盤へのケーブル引込み上の注意

電気制御盤へのケーブルの引込みは必ず電気制御盤上部または下部のケーブル引込みプレートから引込んで下さい。尚、プレートへの穴開け作業は、制御盤よりプレートを取り外してから行うようにしてください。

⚠ 注 意
電気制御盤にケーブル引込みプレートを取付けたまま穴を開けると、金属切粉により動作不良の原因となりますので、絶対にしないで下さい。

７－６ 電気ヒーター回路の配線

１）配線方式（ヒーター端子箱への引込方式）

電気ヒーター回路の配線は、次に示す「**耐圧パッキン式ケーブル配線**」か「**電線管ねじ結合式金属管配線**」により接続してください。

耐圧パッキン式ケーブル配線

H

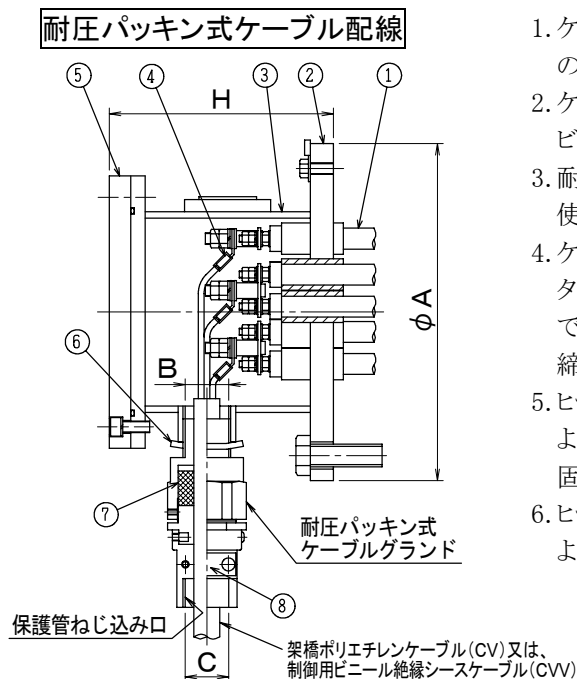
φA

B

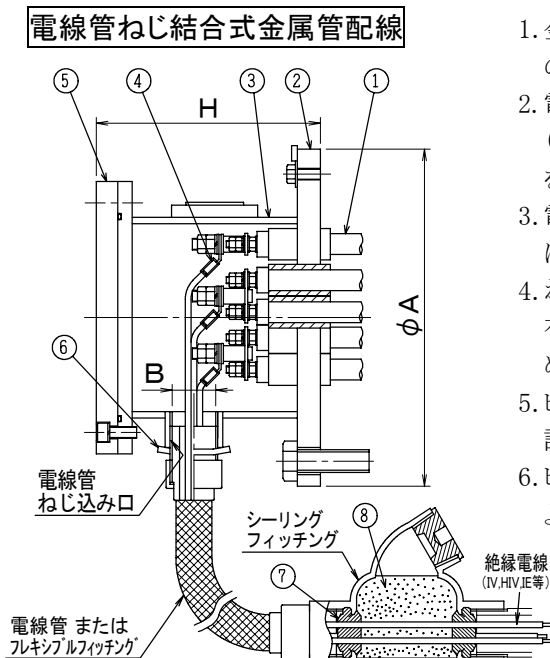
C

耐圧パッキン式
ケーブルグランド

保護管ねじ込み口

架橋ポリエチレンケーブル（CV）又は、
制御用ビニール絶縁シースケーブル（CVV）

1. ケーブル配線は、「工場電気設備防爆指針（ガス蒸気防爆）」の「ケーブル配線」に基づき行ってください。
2. ケーブルは、架橋ポリエチレンケーブル（CV）又は制御用ビニル絶縁シースケーブル（CVV）をご使用ください。
3. 耐圧パッキン式ケーブルグランドは、IDEC 社製のものを使用してください。
4. ケーブルを通した耐圧パッキン式ケーブルグランドをヒーター端子箱に接続してください。このとき、ねじの有効部分で５山以上結合させた上、緩み止めのためロックナットを締め付けてください。
5. ヒーターへの接続後は、パッキンの圧縮率が 5%以上となるよう十分に締め付け、ケーブルクランプによりケーブルを固定してください。
6. ヒーターの配線引込み口から雨水や湿気が入り込まないように、コーキング等の十分な措置を施してください。

各部の名称	③ ヒーター端子箱	⑥ ロックナット
① シーズヒーター	④ ターミナル端子	⑦ パッキン
② フランジ	⑤ 端子箱カバー	⑧ ケーブルクランプ

電線管ねじ結合式金属管配線

1. 金属管配線は、「工場電気設備防爆指針（ガス蒸気防爆）」の「耐圧防爆金属管配線」に基づき行ってください。
2. 電線は 600V ビニル絶縁電線（IV）または同等以上のもの（HIV,IE 等）を、電線管は JIS C 8305 に規定する厚鋼電線管を使用してください。
3. 電線管用付属品（ｼｰﾘﾝｸﾞﾌｨｯﾁﾝｸﾞ・ﾌﾚｷｼﾌﾞﾙﾌｨｯﾁﾝｸﾞ等）は、耐圧防爆構造のものを使用してください。
4. ねじ結合部はJIS B 0202に規定する管用平行ねじにより、有効部分で５山以上結合させ、ロックナットによる緩み止めの措置を施してください。
5. ヒーター端子箱のなるべく近くにシーリングフィッチングを設け、内部にコンパウンドを充填してください。
6. ヒーターの配線引込み口から雨水や湿気が入り込まないように、コーキング等の十分な措置を施してください。

各部の名称	③ ヒーター端子箱	⑥ ロックナット
① シーズヒーター	④ ターミナル端子	⑦ シーリングダム
② フランジ	⑤ 端子箱カバー	⑧ シーリングコンパウンド

電気ヒーター寸法表

	5kW/7.5kW	14kW	21kW	備考
A	φ200	φ200	φ235	電気ヒーターフランジ外径
B	PF1(G28)	PF1(G28)	PF1(G28)	電気ヒーター端子箱配線引込み口サイズ
C	PF3/4(G22)	PF1(G28)	PF1$^{1}/_{4}$(G36)	耐圧パッキン式ケーブルグランド保護管サイズ
H	146	146	156	電気ヒーター端子箱高さ

※ C 部の寸法は IDEC 社製耐圧パッキン式ケーブルグランドの場合を示す

２）ケーブルサイズと配線方法

電気ヒーター回路の配線に用いるケーブル及び電線は、下表に示すサイズ以上のものを使用してください。

ケーブルサイズ表

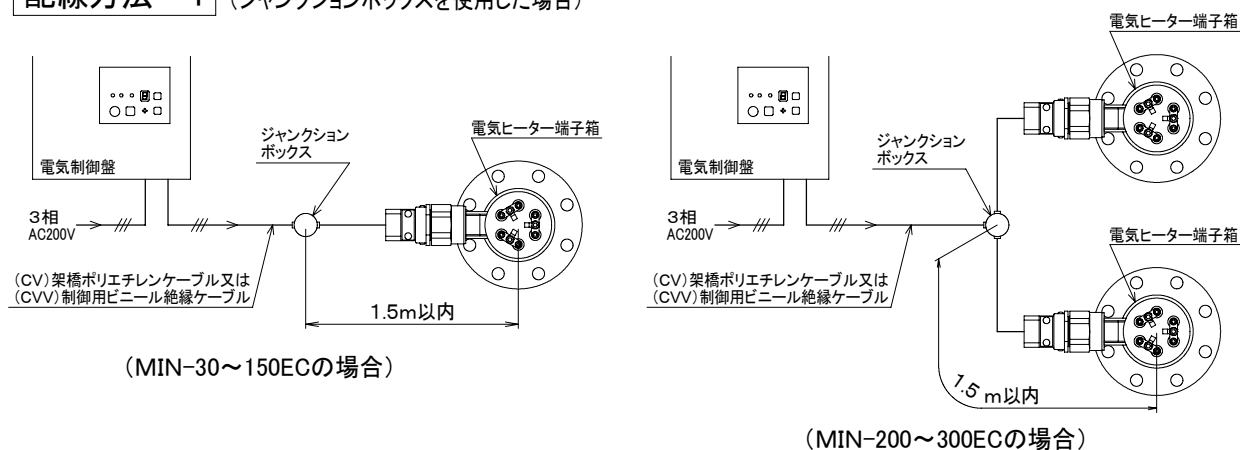
ケーブル区間	MIN-30EC	MIN-50EC	MIN-100EC	MIN-150EC	MIN-200EC	MIN-300EC	備考
電気制御盤 ～ ｼﾞｬﾝｸｼｮﾝﾎﾞｯｸｽ	3C 3.5mm^2	3C 5.5mm^2	3C 14mm^2	3C 22mm^2	3C 38mm^2	3C 60mm^2	耐圧防爆配線
ｼﾞｬﾝｸｼｮﾝﾎﾞｯｸｽ ～ 電気ヒーター	3C 3.5mm^2	3C 5.5mm^2	3C 14mm^2	3C 22mm^2	3C 14mm^2	3C 22mm^2	
電気制御盤 ～ 温度制御箱	7C×0.75mm^2 以上（シールド線または金属製電線保護管内に納めること）						本質安全防爆配線

留　　意
敷設長さが 80mを超える場合は、ケーブルによる電圧降下により、ミニマムの熱源供給が不足する恐れがありますので電線サイズ・コネクター等の検討が必要です。

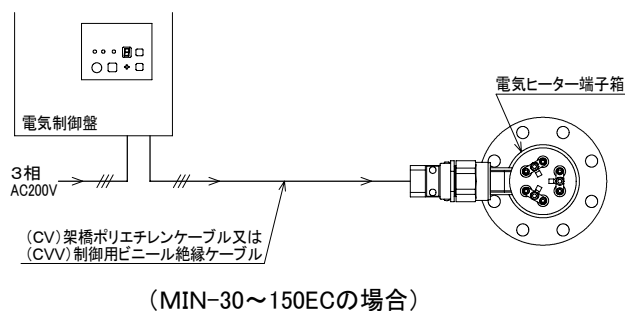
配線方法－１（ジャンクションボックスを使用した場合）

（MIN-30～150ECの場合）

電気制御盤
ジャンクション
ボックス
電気ヒーター端子箱
電気ヒーター端子箱
３相
AC200V
（CV）架橋ポリエチレンケーブル又は
（CVV）制御用ビニール絶縁ケーブル
1.5 m以内

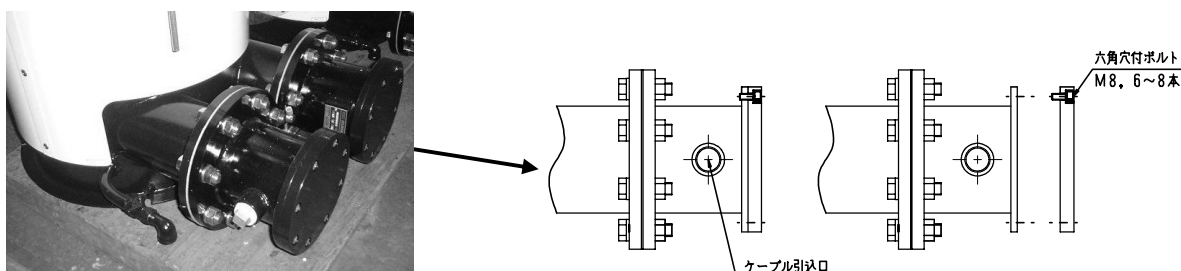
（MIN-200～300ECの場合）

配線方法－２（ジャンクションボックスを使用しない場合）

※ ミニマム本体と電気制御盤の距離が短い場合のみ

（MIN-30～150ECの場合）

※　本図は耐圧パッキン式ケーブル配線の場合を示します。金属管配線の場合も同様に配線してください。

留　　意
・ジャンクションボックスは別売品です。 ・ジャンクションボックスは、耐圧防爆構造のものを使用してください。 ・ジャンクションボックスと電気ヒーターとの間の距離は、1.5m 以内にしてください。

３）電気ヒーター端子箱への配線

①ケーブルをミニマムに組込みの電気ヒーターのケーブル引込み口より引き込んでください。

写真は、MIN-200/300EC の場合を示します。
MIN-30～150EC は電気ヒーターが１本になります。

②電気ヒーター端子箱のM8六角穴付ボルト(6～8 箇所)を緩め、カバーを取り外してください。

▲　注　　意
電気ヒーター端子箱は耐圧防爆構造となっていますので、カバーの接合面に傷を付けないように取扱いに注意してください。

③電線を引込んだ後、付属の圧着端子をケーブルまたは電線の先端に、適正な工具を用いて確実に取付けてください。

留　　意
電線は、配線方式（耐圧パッキン式ケーブル配線と電線管ねじ結合式金属管配線／20 ページ参照）と使用場所に応じた、最も適正な絶縁電線を用いてください。

▲　注　　意
ケーブルの端子の締付が緩んでいると、端子台焼損の原因となりますので、確実に締め付けてください。

④電気ヒーターのターミナル端子に、圧着端子を適正なトルク（2～2.5N・m）で接続してください。
ターミナル端子は黄銅製ですので、過剰なトルクを加えますと破損することがあります。

⑤電気ヒーター端子箱のカバーを隙間のないようM8六角穴付ボルトで取付けてください。

▲　注　　意
①ケーブルを挟みこまないようにカバーを取付けてください。 ②Oリングは Oリングみぞにキチンとセットし、外れない様にしてカバーを取付けてください。

４）電気制御盤への配線

①　電線の先端に適正なサイズの圧着端子を取付けてください。

▲　注　　意
ケーブルへの圧着端子の取り付けは、必ず適正な圧着工具で圧着してください。

②電気制御盤の上下にある電気配線引込み口よりヒーター回路ケーブルを引き込み、盤内のマグネットスイッチの下端に締め付け不良のない様にしっかりと組付けてください。

▲　注　　意
ケーブルの端子の締付が緩んでいると、マグネットスイッチ端子台焼損の原因となりますので、確実に締め付けてください。

③マグネットスイッチに異常な力が加わらないように、ケーブルを接続してください。

7－7 制御回路の配線

制御回路は本質安全防爆回路となりますので、「工場電気設備防爆指針（ガス蒸気防爆）」の「本安回路の配線」に基づき配線してください。

▲ 注　　意
①電気制御盤と温度制御箱間の電線及び電気制御盤と電気ヒーター間の電線はそれぞれ別々の電線保護管内に納めてください。 ②尚、電気制御盤と温度制御箱間の電線は必ずシールド線を用いるか、または金属管電線保護管内に納めてください。 以上の①、②を守らないと誤作動しガスの供給が停止することがありますので、必ず守ってください。

１） 温度制御箱への配線

（1）電線の先端にM3 用の圧着端子を取り付けてください。

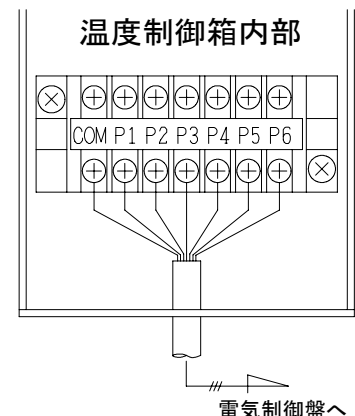
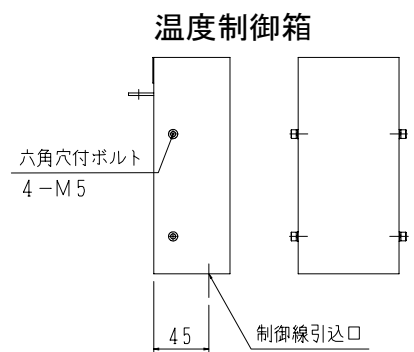
▲ 注　　意
ケーブルへの圧着端子の取り付けは、必ず適正な圧着工具で圧着してください。

（2）温度制御箱の M5 六角穴付ボルト（4本）を緩め、蓋を取り外してください。

（3）温度制御箱内のターミナル端子を緩め、温度制御箱下部にある制御線引込み口より電線を引き込んでください。

▲ 注　　意
ケーブルの端子の締付が緩んでいると、作動不良の原因となりますので、確実に締め付けてください。

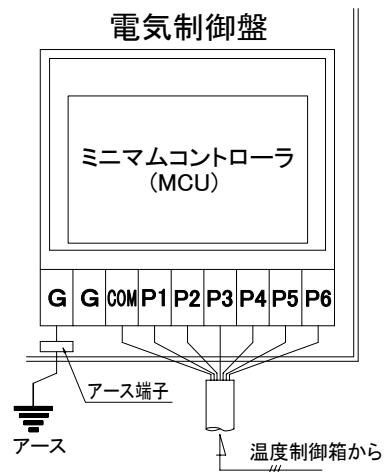
（4）電線はCVV（制御用ビニール絶縁シースケーブル）を用いて、温度制御箱内の端子台（黒色）に締め付け不良のない様にしっかりと組付けてください。

（5）温度制御箱の蓋をかぶせ M5 六角穴付ボルト（4本）を締め付けてください。

２） 電気制御盤のミニマムコントローラ端子台への配線

（1）電線の先端に M4 用の圧着端子を取り付けてください。

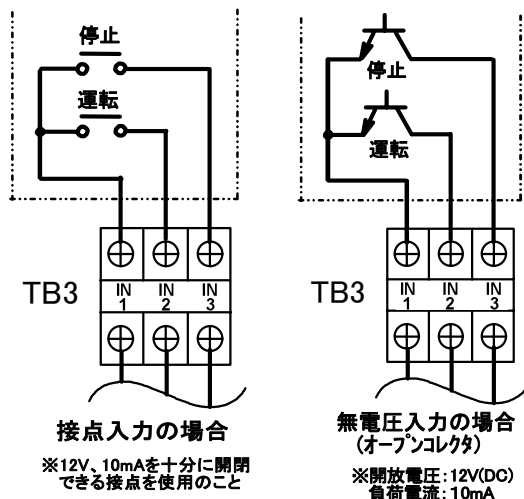
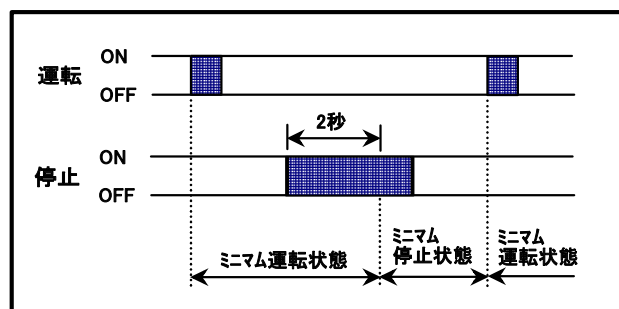
▲ 注　　意
ケーブルへの圧着端子の取り付けは、必ず適正な圧着工具で圧着してください。

（2）電気制御盤下部にある電気配線引込み口より電線を引き込み、ミニマムコントローラ端子台の端子に、ケーブルの端子を、締め付け不良のない様にしっかりと組み付けてください。このとき必ず、**コントローラの COM～P6 と温度制御箱内端子台の COM～P6 が一致するように**配線してください。

▲ 注　　意
・ケーブルの端子の締付が緩んでいると、作動不良の原因となりますので、確実に締め付けてください。 ・電気制御盤の接地線は、ミニマムコントローラの G 端子か筐体のアース端子に接続してください。

３）外部入出力端子への接続

（1）外部入力端子

電気制御盤の外部入力端子台（TB3）に信号を入力することで、遠隔からミニマムの運転／停止が可能です。集中監視盤との連動や、タイマーの外付けによる自動運転等にご使用下さい。

①接続方法

②入力信号とミニマムの運転／停止

⚠ 注　　意

・運転信号は常時 ON にならないようにしてください。
・停止信号は2秒以上 ON にしないと受け付けませんので注意して下さい。

（2）外部出力端子

電気制御盤の外部出力端子台（TB2）より次の3つの信号が出力されますので、電話回線等による遠隔監視にご使用下さい。

①ミニマムの異常停止警報回路	1，2番端子	**接点出力（無電圧接点）** 最大接点定格:AC200V　1A
②外部スイッチ出力回路	3，4番端子	
③サーモバルブの開閉状態報知回路	5，6番端子	

①ミニマムの異常停止警報回路

a～c のいずれかの状態になりミニマムの運転が停止した場合、接点が ON になります。

a．サーモバルブが遮断した場合（異常番号表示:3番）
b．水位が異常に低下した場合（異常番号表示:4番）
c．温水温度が異常に上昇した場合（異常番号表示:5番）

②外部スイッチ出力回路

ミニマムの温度制御箱内にある端子台の COM－P6間に接続された外部スイッチが ON になると接点が ON（同時に異常番号表示部にFを表示します）となり、外部スイッチが OFF になると接点も OFF となります。

③サーモバルブの開閉状態報知回路

ミニマムバルブのサーモバルブが開いている状態（サーモバルブランプは点灯）の時は接点が OFF、サーモバルブが閉まっている状態（サーモバルブランプは消灯）の時は接点が ON しています。

７－８ 接地工事

地気によって電気火花または、高温が発生して点火源となることを防止するために必ず接地工事を行ってください。

１）接地工事の留意点

(1)接地接続線は、600V ビニール絶縁電線以上の絶縁性能を有するもので絶縁被覆は、緑色のものを使用してください。

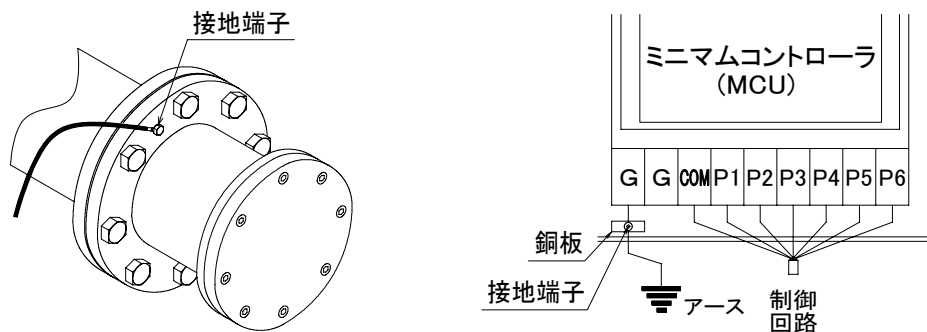
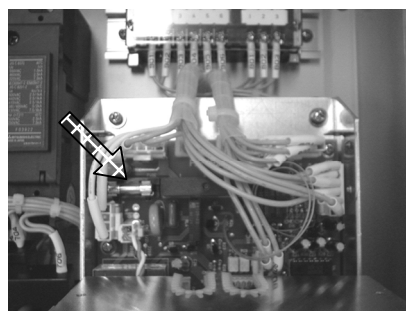
(2)接地接続線の最低の太さは、5.5mm^2 ですが実際に行う場合は、予想される最大の地絡電流によって点火危険を生じないもの(電気ヒーター回路に使用する電線の太さ以上の電線)を使用してください。

(3)接地抵抗値は、100Ω以下としてください。

(4)接地接続線は、外傷を受けないように保護管等で十分に保護してください。

２）ミニマム及び制御盤(KSU)の接地

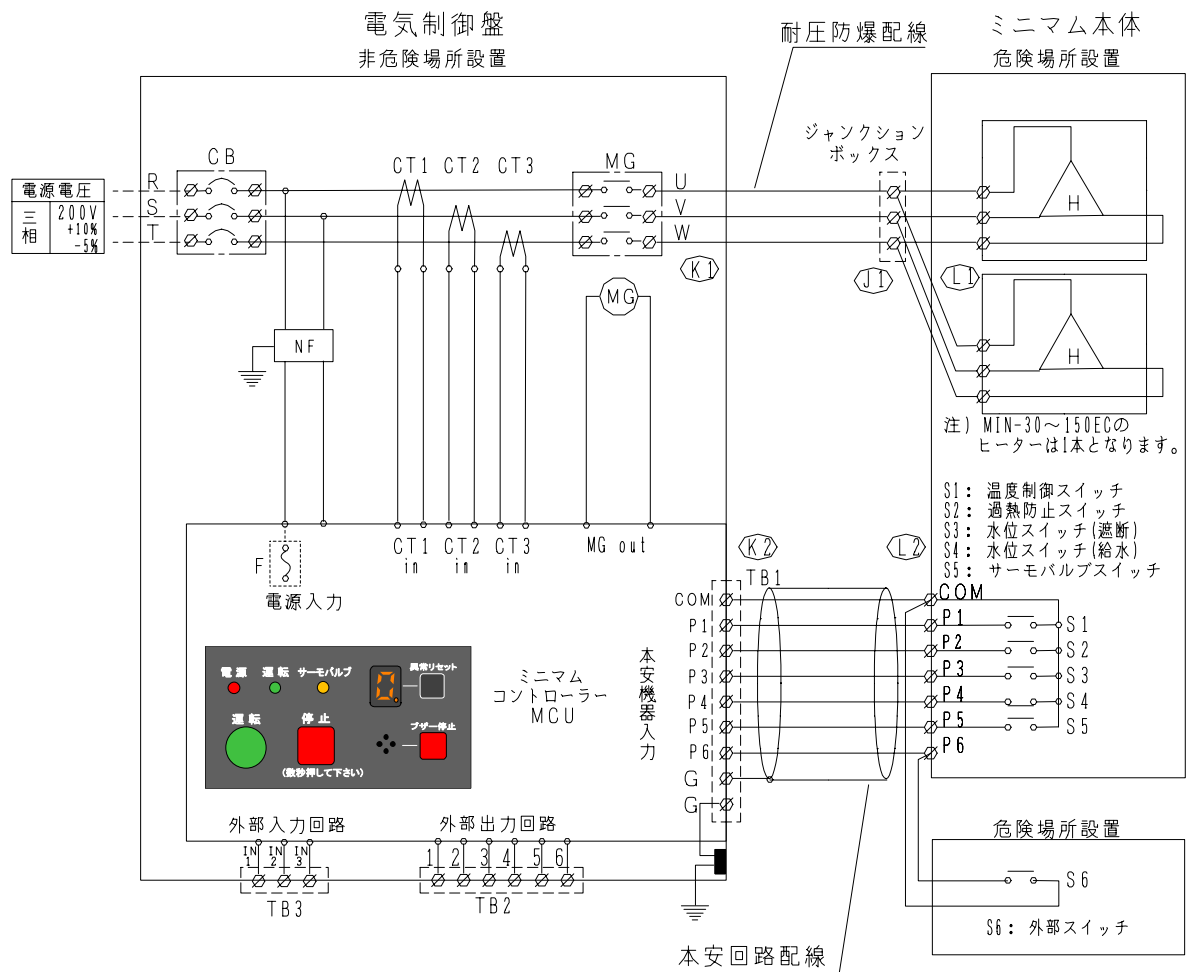
ミニマムの接地端子(電気ヒーターの接地端子)に接地接続線を接続します。

⚠ 注 意
接地接続線は、緩みのないように確実に締め付けてください。

７－９ ヒューズ交換手順

1) 制御盤の扉を開け、ミニマムコントローラーのネジ（M３） ４本をはずしてください。

2) カバーを開けて上部左端にあるヒューズを交換してください。

留 意
取り替え用ヒューズ(1個)は、扉裏面に貼り付けてあります。

⚠ 注 意
ヒューズ取り替え後カバーのネジ(M３) ４本は、緩みのないように確実に締め付けてください。

7－10 電気回路図

記号	CB	MCU	MG	H	F	CT1～3	S1～6	TB1～3	NF
名称	配線用遮断器	ミニマムコントローラ	マグネットスイッチ	ヒーター	ヒューズ	CT コイル	センサースイッチ	端子台	ノイズフィルター

端子台名称

電源入力回路

R	S	T
AC200V $^{+10\%}_{-5\%}$		

ヒーター回路

U	V	W
ミニマムヒーターへ		

制御回路

COM	コモン
P1	温度制御スイッチ
P2	過熱防止スイッチ
P3	水位スイッチ(遮断)
P4	水位スイッチ(給水)
P5	サーモバルブスイッチ
P6	外部スイッチ

外部入力回路

IN 1	COM
IN 2	運転
IN 3	停止

外部警報回路(無電圧接点)

1	ミニマム異常停止警報
2	
3	外部スイッチ出力
4	
5	サーモバルブ開閉状態 (サーモバルブ閉で接点ON)
6	

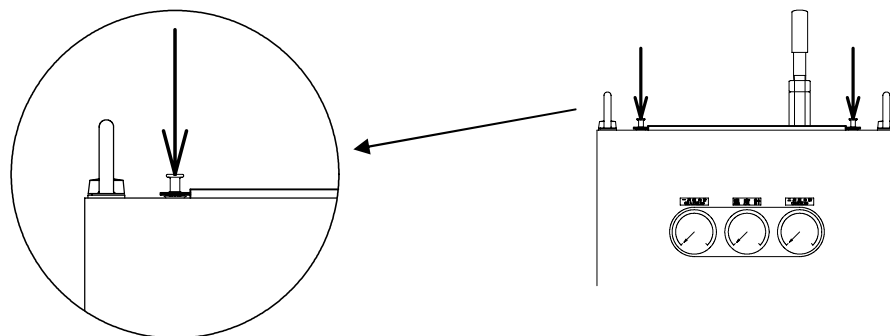
注意：

(1)配線工事は正しい防爆工事を行ってください。
(2)(K1)－(J1)間は 80m 以内にしてください。
(3)(J1)－(L1)間は 1.5m 以内にしてください。
(4)(K1)－(J1)と(K2)－(L2)の電線は，それぞれ別々の電線保護管内に納めてください。
(5)電気制御盤は必ず接地してください。

８．運　転

８－１ ミニマム上部カバー上蓋の取り外し

ミニマムバルブのリセット操作、給水やドレンの除去を行う際には、ミニマム上部カバーの上蓋を取り外してください。

１）つまみ２箇所を軽く押し込むとロックが外れて取り外し出来ます。

留　　意
上蓋を取り外す時は、必ず両方のロックが外れていることを確認してください。

２）作業終了後には、上蓋を元通り取り付けてください。下穴に合わせて、つまみ２箇所を軽く押し込むとロックされます。

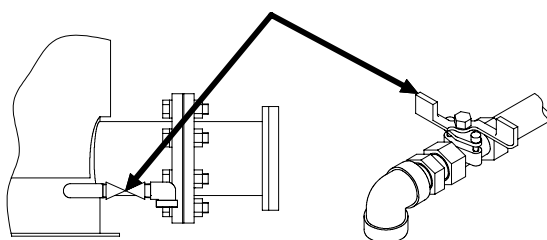
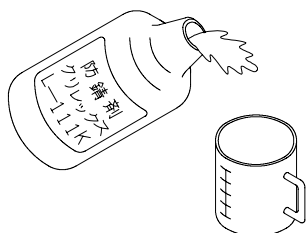
留　　意
上蓋装着の際、カムロックファスナー内にほこり等がはいるとロック出来なくなりますので、ほこり等を取り除いてから装着してください。

８－２ 給水

⚠　注　　意
(1) 防錆剤は熱交換器の腐食防止や電気ヒーターの断線防止に必要不可欠なものです。 必ず規定量の防錆剤を投入してください。 (2) 外気温度が低い場合、熱媒(温水)が凍結して温水槽が破損することがあります。熱源の供給停止時、熱媒が凍結する恐れがあるときは防錆剤と不凍液を規定量投入してください。 (3) 使用する水は水道水を使用してください。 ※工業用水、地下水を使用すると熱交換器の腐食を著しく促進することがありますので絶対に使用しないでください。 (4) 防錆剤と不凍液は長期間使用しますと消耗・劣化します。 必ず水質管理を実施してください。 (5) 防錆剤および不凍液は弊社指定のものを使用し、自動車用等は絶対に使用しないでください。

◇まず水位計本体横のねじをゆるめ、ケースを抜いてスペーサを取り外し、ケースを元通り取付てください。

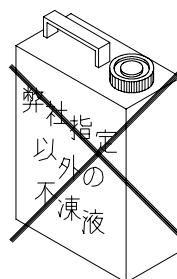
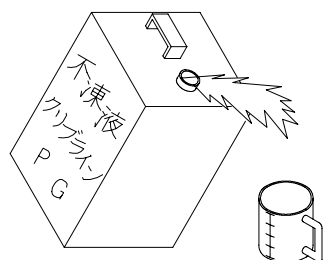
１）　防錆剤・不凍液の投入

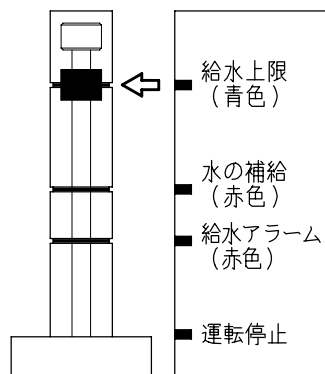
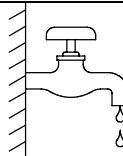
(1) 排水バルブを閉めてください。

(2) 給水プラグを取り外し、付属の防錆剤(クリレックス L-111K)を所定の量、本体の給水口より投入してください。

⚠ 注 意
弊社指定の防錆剤を使用してください。

防錆剤投入量						
機種	MIN-30EC	MIN-50EC	MIN-100EC	MIN-150EC	MIN-200EC	MIN-300EC
防錆剤 投入量	250 cc	250 cc	500 cc	900 cc	1000 cc	1100 cc

(3) 寒冷地(凍結の恐れのある地域)においては、不凍液(クリブライン PG・別売品)を外気温度に応じた量、投入してください。

不凍液希釈倍率別投入量							
外気温度	希釈倍率	MIN-30EC	MIN-50EC	MIN-100EC	MIN-150EC	MIN-200EC	MIN-300EC
0 ℃	20 重量%	5 ℓ	5 ℓ	10 ℓ	18 ℓ	20 ℓ	22 ℓ
～-10 ℃	40 重量%	10 ℓ	10 ℓ	20 ℓ	36 ℓ	40 ℓ	44 ℓ
～-20 ℃	60 重量%	15 ℓ	15 ℓ	30 ℓ	54 ℓ	60 ℓ	66 ℓ

⚠ 注 意
不凍液は必ず弊社指定のものを使用してください。

2） 給水

（1） 温水槽に水道水を給水し、水位計の給水上限（青色）の水位まで満たしてください。

⚠ 注 意
使用する水は水道水を使用してください。

留 意
給水時給水上限（青色）の水位を超えて給水しないで下さい。温水温度が上昇した時、温水が溢れ出ることがあります。

（2） 給水完了後は、必ず給水プラグを取り付けてください。

8－3 電気制御盤の操作

留　　意
(1)ブザー音量調節方法 **異常リセットスイッチの長押し**で音量調整モードに入り、**ブザー停止スイッチ**でa～cの3段階(aが最小、cが最大)で音量調整が可能です。音量調整モードから抜ける時は**異常リセットスイッチを押しながらブザー停止スイッチを押して**ください。 ※出荷時の設定は中間の「b」です。
(2)外部スイッチ作動時(F表示)ブザー音選択スイッチ切り替え方法 **ブザー停止スイッチの長押し**時にブザーがピッと1回鳴る時は鳴らないモードで、ピッピッと2回鳴る時は鳴るモード。 (鳴るモードと鳴らないモードは交互に切替わります。) ※出荷時の設定は鳴るようになっています。

電気制御盤

異常番号表示灯
異常原因を番号で表示します。

警報解除の時の操作
警報解除のためのリセット操作は**異常リセット**スイッチを押して下さい。

運転ランプ
ミニマム運転時点灯

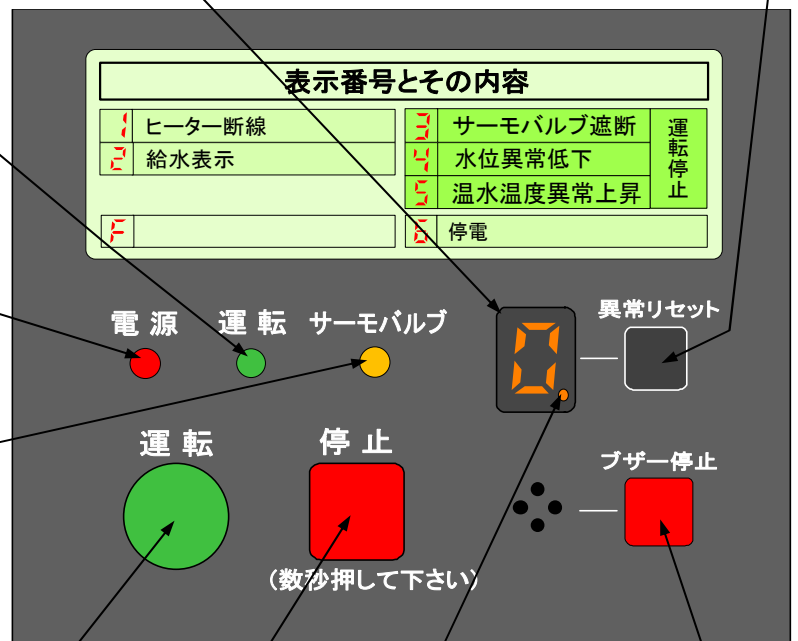
電源ランプ
電気制御盤に電気が供給されており内部の配線用遮断器がONの時点灯します。

サーモバルブ開閉表示ランプ
①サーモバルブがリセット可能な温水温度になるとランプが点滅します
②ミニマム本体組み込みのサーモバルブをリセットするとランプは点灯に変わります
③何らかの原因でサーモバルブが遮断するとブザーが鳴りランプは消灯します

ドット表示
ヒーター通電時に点灯表示します。

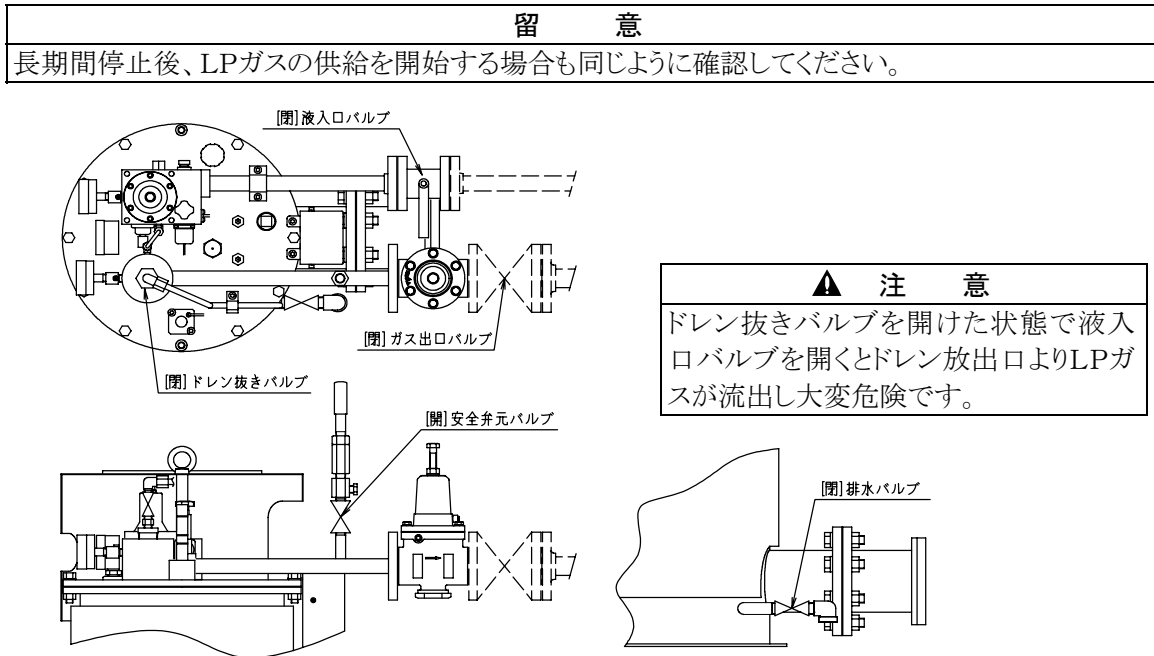
ミニマム運転スイッチ
運転する時に押して下さい。
運転ランプが点灯します。

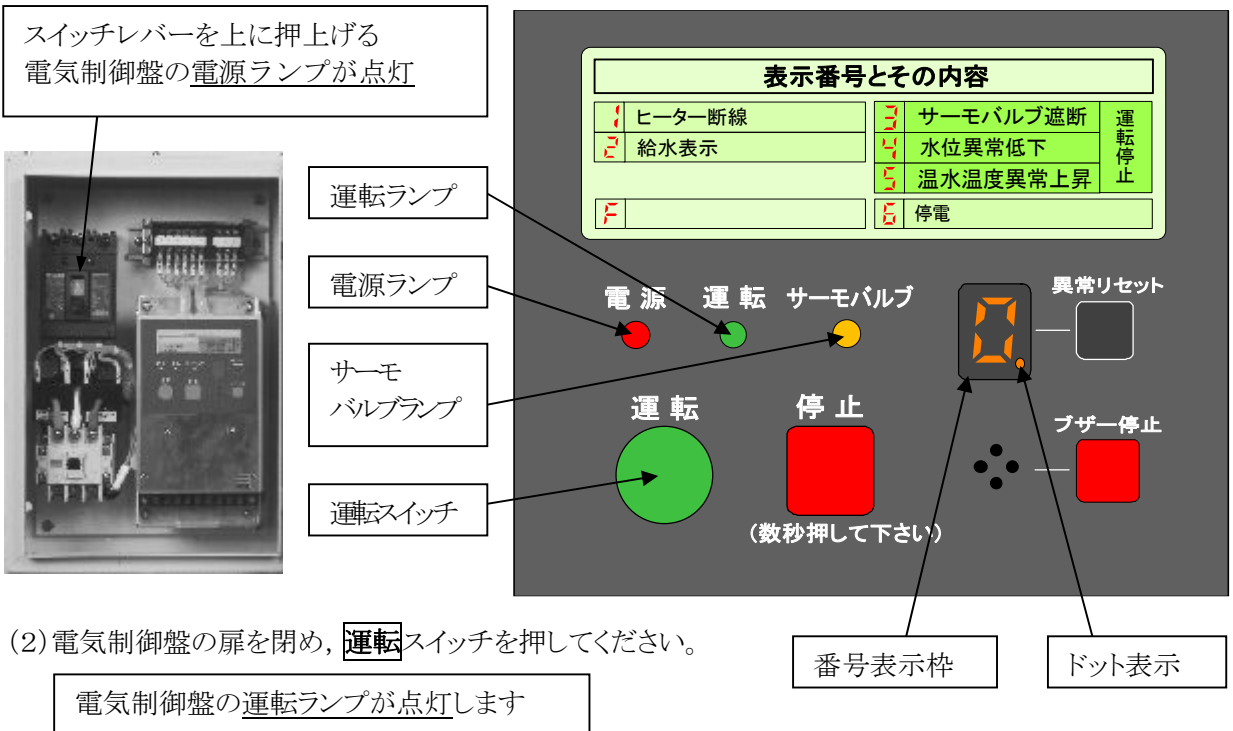
ミニマム運転停止スイッチ
停止する時に数秒(約2秒)押して下さい。運転ランプが消灯します。

ブザー停止スイッチ
異常アラーム(ブザー)停止スイッチ

８－４　試運転

ここでは試運転の手順について説明してあります。巻末の試運転チェックシートに定める点検を実施して異常の無いことを確認してください。

１）バルブの開閉状況の確認

留　　意
長期間停止後、LPガスの供給を開始する場合も同じように確認してください。

２）電源の供給

（1）給水完了後、電気制御盤の扉を開け、内部の配線用遮断器をON(上に上げる)にしてください。

（2）電気制御盤の扉を閉め，運転スイッチを押してください。

電気制御盤の運転ランプが点灯します

（3）電気ヒーターへ通電が開始されます。
　　電気ヒーターに通電中は、番号表示枠の右下にあるドッドが点灯します。

（4）温水温度が75～85℃に上昇するとサーモバルブランプが点滅します。
　　＊サーモバルブをリセットするとサーモバルブランプは点灯に変わります。

３）ＬＰガスの供給

(1)電源を投入し運転スイッチを押した後、本体の液入口バルブ（ピュアフロー）までLPガスを供給してください。

(2)液入口バルブ（ピュアフロー）を徐々に開き、全開にしてください。

ミニマムにLPガスが供給されます

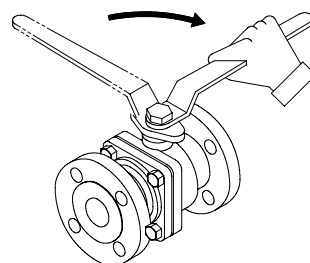
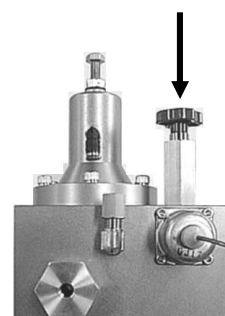
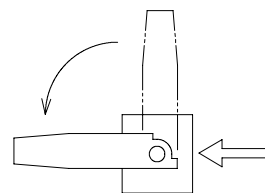
(3)ミニマム本体の温度計にて温水温度が80℃以上になっていること、または電気制御盤のサーモバルブランプが点滅していることを確認後、ミニマムのリセットロッド(赤色)を押してください。（リセットの方法詳細は次項を参照してください）

サーモバルブが開きます

(4)ミニマムの一次圧力計(液入口圧力)が使用容器群(集合装置または貯槽)の圧力計指示とほぼ等しい圧力を示しますので、その確認をしてください。

LPガスの供給が可能です

(5)ガス出口バルブ（ユーザー設置）を開いてください。

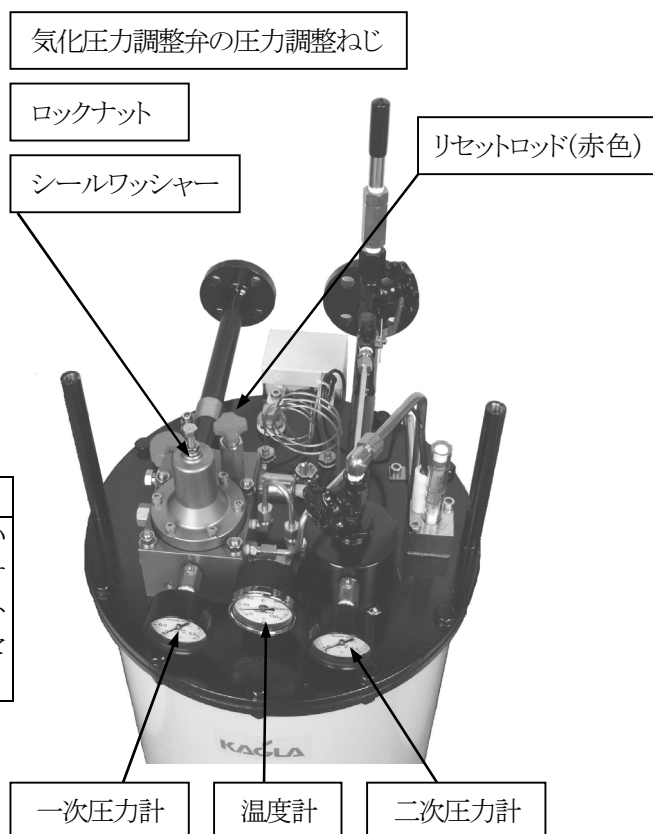
(6)LPガスの消費を開始してください。

（例）ボール弁の場合

４）サーモバルブのリセット方法

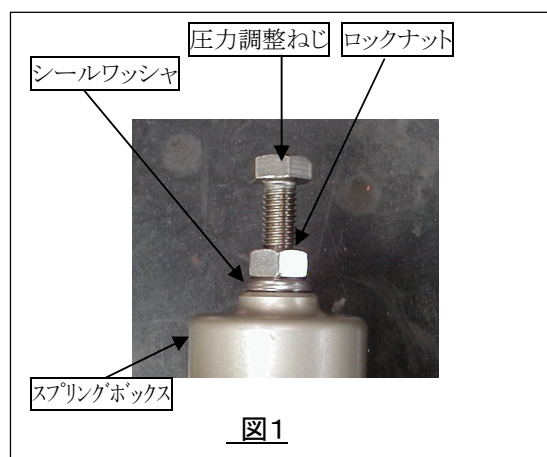
（1）ミニマム本体の温度計にて温水温度が 80℃以上になっていること、または電気制御盤のサーモバルブランプが点滅していることを確認後、リセットロッド（赤色）を一気に約 15mm 程度下方向に押して下さい。リセットロッドは約 15mm 下位でロックされます。

（2）サーモバルブが開き一次圧力計が容器内圧力と同じ圧力を指示します。

――――これでリセット操作は完了です

⚠ 注　　意
温水温度が十分に上昇しないとリセットできないフールプルーフ機構を採用していますので、サーモバルブランプが点滅する前に無理にリセットしようとしないでください。過度な力を加えるとリセットロッドの損傷の原因となります。

５）気化圧力の調整方法

二次圧力計(気化圧力)の指示が設定圧力(0.18MPa)になるように、気化圧力調整弁の調整ねじを回し微調整をしてください。

図1

６）供給ガス圧力調整の方法

三次圧力計（供給圧力）の指示が所定の圧力（中圧供給の場合35～60kPaの範囲で調整可能）になるように圧力調整器の調整ねじを回し微調整をしてください。

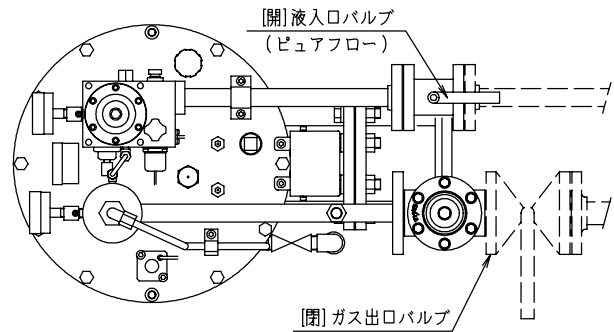
気相バイパスラインを設置し中圧で集合させている場合は、蒸発器ライン（ミニマム出口）の方が気相バイパスラインよりも20kPa以上高くなるように圧力調整器の設定を行ってください。設定圧力の差が小さいと、バルク貯槽（容器）の圧力が0.3MPa以下に低下したときにミニマムと気相バイパスラインの両方からガスが供給され、バルク貯槽（容器）および配管が氷結する場合があります。

⚠ 注　　意	留　　意
調整器のスプリングボックス内への雨水の浸入による作動不良を防ぐ為にしっかりとロックナットを締め付けて下さい。（図１参照） ※**詳しくは ６－４ 圧力調整器外形寸法図（シールワッシャ取扱の注意）**	気化圧力（二次圧力計）、供給ガス圧力（三次圧力計）の調整は実際にLPガスを消費しながら行ってください。

８－５ 通常の運転について

１）ＬＰガスの供給開始

(1)運転前に、日常点検に定める点検を実施して、異常の無いことを確認してください。
◇24時間運転の場合は、1日3回の点検を運転中に実施してください。

(2)ミニマムのLPガス出口バルブを徐々に開きLPガスの供給を開始してください。
◇運転中にも日常点検に定める点検を実施して、異常の無いことを確認してください。

２）ＬＰガスの供給停止

（１）毎日停止するとき

① 終業時にミニマムのＬＰガス出口バルブ（ユーザー設置）のみ閉じてください。
他のバルブは運転状態にしておいてください。

▲ 注　意
液封による異常高圧を防止するために長期間運転を停止し、ガス抜きをする時以外は、ミニマムの液入口バルブ（ピュアフロー）は閉じないでください。

留　意
停止 スイッチを押した場合は、再起動時ガスが発生するまでに熱媒(温水)の昇温時間が必要な場合があります。又、寒冷地では熱媒（温水）の凍結による熱交換器の破損の恐れがありますで十分に留意してください。

② 終業時にも、日常点検に定める点検を実施してください。

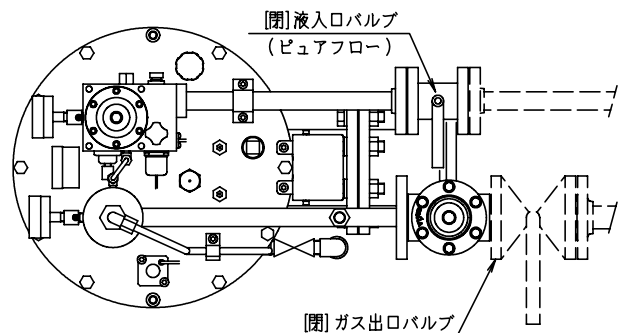
（２）長期間停止するとき

①ミニマムの液入口バルブ（ピュアフロー）を閉じてください。

②ミニマム内のLPガスをすべて消費してください。

③ミニマムのLPガス出口バルブおよび燃焼器入口バルブ(ガス栓)を閉じてください。

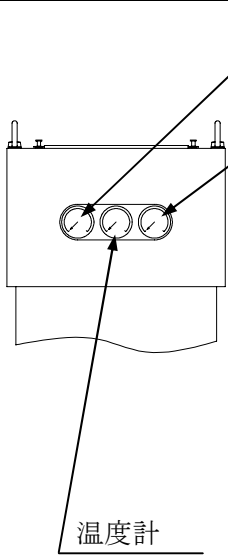
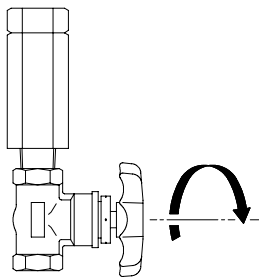
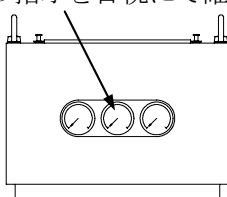
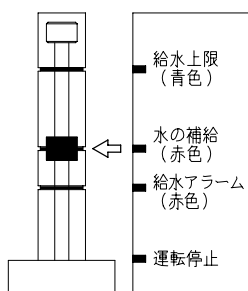
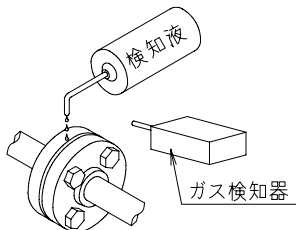
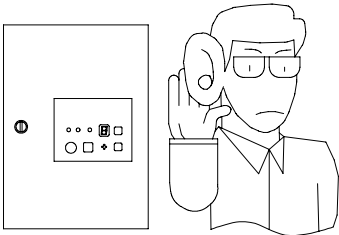
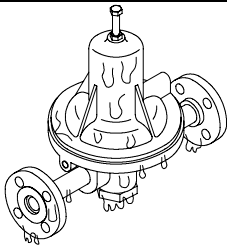
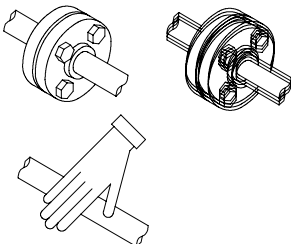
④ミニマム内に若干のLPガスが残りますので、ドレン抜きバルブより少量ずつ放出してください。

▲ 注　意
• LPガスを放出するときは、付近に火気の無いことを確認し少量ずつ放出してください • 放出後は必ずドレン抜きバルブをしっかりと閉じてください。

⑤電気制御盤の 停止 スイッチを**数秒(約2秒)**押してください。

運転ランプが消灯し、電気ヒータへの通電も停止します

⑥電気制御盤の扉を開け内部の配線用遮断器をOFF(下に押下げる)にしてください。

電源ランプが消灯します

９．保　守

９－１　日常点検

日常の点検項目・方法・判定基準と処置についてまとめてあります。

処置の不明な場合および「判定基準に適合しない時の処置」欄で空白になっている内容は、ご自分で処置しないでください。LPガス供給業者または弊社サービス代理店にご連絡ください。

留　　意
● 日常点検は、維持管理者の責任において、始業前・運転中・終業時の1日3回実施してください。
● 24時間稼働の場合は、1日3回の点検を運転中に実施してください。
● 日常点検の結果は、「日常点検記録簿」に記入してください。

点検項目と方法		判定基準	判定基準に適合しない時の処置
(1)指示圧力	圧力計の指示を目視にて確認します 一次圧力計	使用側容器群の圧力計指示とほぼ同じであれば良です。	ガス切れの確認。 40ページ「**ガスが出ない**」を参照してください。
	二次圧力計	0.18 $^{+0.01}_{-0.02}$ MPaの範囲内にあれば良です 閉塞時は0.7MPa以下であれば良です。	43ページ「**ガス供給時に二次圧力（気化圧力）が0.16MPaより低い**」または「**ガス供給時に二次圧力（気化圧力）が0.19MPaより高い**」を参照してください。
	三次圧力計 温度計	設定圧力の1.25倍以下または最大閉塞圧力以下であれば良です。	43ページ「**三次圧力（供給ガス圧力）が設定値より低い**」または「**三次圧力（供給ガス圧力）が設定値より高い**」を参照してください。 ＊三次圧力計はユーザー設置です
(2)バルブ開閉	安全弁元バルブが開いていることを確認します	バルブのハンドルを回して全開であれば良です	バルブのハンドルを左へ回して全開にしてください。

点検項目と方法		判定基準	判定基準に適合しない時の処置
(3) 指示温度	温度計の指示を目視にて確認します	75～85℃の範囲内にあれば良です。	42ページ「**熱媒（温水）温度が上昇しないまたは異常に下がる**」または、「**熱媒（温水）温度が異常（90℃以上）に上昇する**」を参照してください。
(4) 水位	水位計の指示を目視にて確認します	「水の補給(赤色)」の水位以上あれば良です	「水の補給(赤色)」水位以下の場合は、本体の給水口より水を補給してください。 37ページ「**9－2　水の補給方法**」を参照してください。
(5) 漏えい検査	検知液またはガス検知器で各接続部等の、漏えいの有無を確認します。	検知液が発泡しないことまたはガス検知器が鳴動しなければ良です	
	漏洩点検箇所		
	①配管、バルブ類各フランジ接合部 ②各ねじ込み部 ③各溶接部 ④液入口バルブ、ドレン抜きバルブ、安全弁、安全弁元バルブ		

点検項目と方法			判定基準	判定基準に適合しない時の処置
(6) 電気制御盤	作動検査	表示灯の点灯	電源及び運転表示灯が点灯していれば良です	(1) 停電の有無等 電源入力の調査をしてください。 (2) 通電確認後、電気制御盤内部の配線用遮断器をONにしてください (3) 運転スイッチを押してください
	制御盤の電源及び運転表示灯の点灯を確認します			
	内部検査	異常音の有無	うなり等異常音がなければ良です	(1)電圧が低すぎる ・電圧を正常にしてください (2)接点が錆びている ・マグネットスイッチの交換
	電気ヒーターに通電しているときの電気制御盤の音を聞きます			
(7) 稼働検査 運転中のみ	配管部の着霜の有無	ガス出口配管部の着霜の有無を確認	ガス出口配管部に霜が付着していなければ良です	
	配管部の振動の有無	ガス出入口配管部に手を触れ振動の有無を確認します	配管の揺れを感じる振動が無ければ良です	

９－２ 水の補給方法

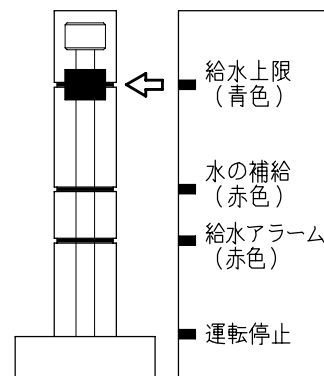
水位計の指示が「水の補給」ライン（赤色）よりも下にある場合は、次の手順で水の補給を行ってください。

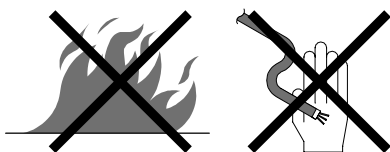
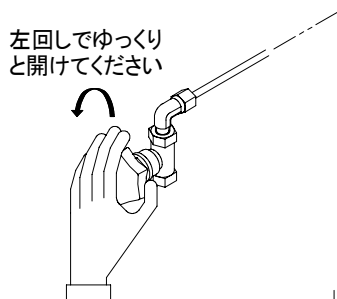
1)ミニマム本体の給水プラグを取り外してください。

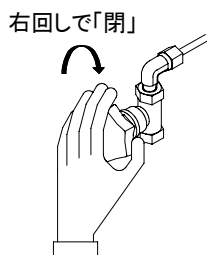
2)給水口より水位計の「給水上限」の水位(青色)まで水を補給してください。

⚠ 注　　意
使用する水は水道水を使用してください。

3)給水後は必ず給水プラグを取り付けて下さい。

留　　意
給水プラグの取付けを忘れた場合、給水の間隔が短くなります。

９－３ ドレンの除去

◆ LPガス中に含まれる不純物等は、徐々にミニマムの内部にドレンとして残留します。従ってミニマムの内部に溜まったドレンは1カ月に1回以上、定期的に次の方法により除去してください。

1) 付近に火気の無いことを確認してください。

2) ドレン回収用容器を用意し、ドレン抜きバルブの先端に容器をあてがってください。

ドレン回収用容器

3) ドレン抜きバルブのハンドルを左に徐々に回して開き、ドレン回収用容器にドレンを回収してください。

4) ドレンを回収した後、ドレン抜きバルブのハンドルを右に回し、閉めてください。

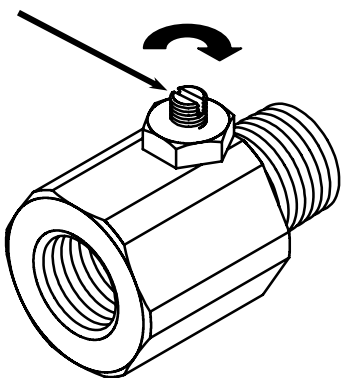
留　　意
ドレンがミニマムの内部に溜まると熱交換器や圧力調整器が汚れ、ガスの安定供給ができなくなることがありますのでドレン回収は、1回に回収するドレン量に応じ、1カ月を越えない範囲で頻度を決定してください。

９－４ 圧力計の点検、交換

ミニマムの圧力計ソケットは閉止機能を備えております。ガス供給中に圧力計（一次圧力計、二次圧力計）の点検、交換などで圧力計を取り外すときは、次の手順で行ってください。

1） 右図矢印のネジ部を右回転方向に一杯まで回してください。
（閉止機能が働きLPガスの吹き出しを防止します）

2） 圧力計を取り外して点検、交換を行ってください。

3） 圧力計を取付けた後、右図矢印のネジ部を左回転方向に半周くらい回して（閉止機能の解除）圧力計の指示値を確認してください。

⚠ 注　　意
圧力計ソケットの閉止機能はLPガスの吹き出しを防止するためのもので、完全な閉止弁としての機能は備えておりませんので、圧力計を取り外した状態で長時間運転しないでください。

９－５ 故障とその処置

・使用中に普段と違った状態になった場合や、不具合が生じた場合は次の表により十分な調査を行い適切な処置を行ってください。
・不具合が解消されない場合は、LPガス供給業者または弊社サービス代理店にご連絡ください。

（故障の内容）

１）電気制御盤の異常番号表示の内容と処置

(1)ブザーが鳴っている場合は、ブザー停止スイッチを押しブザーを停止させてください。
(2)不具合原因の除去後、異常リセットスイッチを押し、参照頁に従って運転を再開してください。
(3)確認の方法が解らない、処置しても直らない場合は、LPガス供給業者または弊社サービス代理店にご連絡ください。

<table>
<tr><th colspan="2">番号表示</th><th colspan="2">内容</th><th>次のように処置してください</th><th>参照頁</th></tr>
<tr><td>1</td><td>点灯</td><td colspan="2">ヒーター電気系統の不具合(注)
ヒーター系統とは、供給電源および電気ヒーターです</td><td>早急にヒーター電気系統の確認してください
・放置すると、ガスの使用量が多いときに温水温度が低下して、ガスの供給が停止しする可能性があります</td><td>—</td></tr>
<tr><td>2</td><td>点灯</td><td colspan="2">水の補給が必要であることを示しています</td><td>・水の補給をしないと番号表示 2 は消灯しません
・このまま水の補給を行わないと水位異常低下に至り、 4 が番号表示されガスの供給が停止します
・必ず水の補給を行ってください</td><td>37/42頁</td></tr>
<tr><td rowspan="2">3</td><td>点灯</td><td rowspan="2">サーモバルブが遮断してガスの供給が停止していることを示しています</td><td rowspan="5">ミニマムの運転は停止します</td><td>・ガスの使用量が多すぎませんか？
・ヒーター電気系統に不具合が有りませんか？</td><td rowspan="2">41頁</td></tr>
<tr><td>点滅</td><td>・温度制御スイッチが故障していませんか？</td></tr>
<tr><td>4</td><td>点灯</td><td>水位が異常に低下していることを示しています</td><td><温水槽内の水位が低下している>
水道水を補給後、制御盤の「異常リセットスイッチ」、「電源スイッチ」を順に押して、運転を再開してください</td><td>37/42頁</td></tr>
<tr><td rowspan="2">5</td><td>点灯</td><td rowspan="2">温水温度が異常に上昇(90℃)したことを示しています</td><td>・制御盤のマグネットリレーまたはミニマムコントローラが故障していませんか？</td><td rowspan="2">42頁</td></tr>
<tr><td>点滅</td><td>・温度制御スイッチ・温度保護スイッチが故障していませんか？</td></tr>
<tr><td>6</td><td>点灯</td><td colspan="2">運転中に停電が発生し、サーモバルブが遮断してガスの供給が停止しています</td><td>下記〈停電後の再復帰操作〉を参照してください</td><td>43頁</td></tr>
<tr><td>F</td><td>点灯</td><td colspan="2">制御盤に接続された外部スイッチが作動したことを示しています
〈例〉弊社の液自動切替装置LRを設置して作動信号を接続している場合
→ LRが作動し、空ボンベができたことを示しています</td><td><u>ミニマムの異常ではありません。</u>
〈例〉弊社の液自動切替装置LRを設置して作動信号を接続している場合
→ LPガス供給業者に連絡してください</td><td>—</td></tr>
</table>

(注):ヒーターが2本の機種(200/300EC)において、ヒーター内シーズ1本のみ断線している場合は、番号表示「1」は表示しません。

＜停電後の再復帰操作＞

① **電源ランプ点灯の確認**
消灯しているときは電源が正常復帰していないか配線遮断器がOFFになっています。

② **運転ランプ点灯の確認**
消灯しているときは運転ボタンを押してください。

③ **サーモバルブランプの確認**
消灯および点滅しているときはサーモバルブが閉まっていますのでリセット操作を行ってください。
31ページの「**８－４．４）サーモバルブのリセット方法**」を参照してください。

＜ミニマムの運転が停止した場合＞

・まず、ガス出口バルブを「閉」にしてから、運転の再開を行ってください。

２）ガスが出ない

まず最初に、使用側容器群の元バルブまたはミニマムの液入口バルブ（ピュアフロー）およびガス出口バルブが開いているかを調べて下さい。

ステップ	調べる箇所	調べた結果	次のように処置してください
1	集合装置または使用側容器群の圧力指示値が0MPaになっていませんか？	0MPa	ガス切れです。 LPガス供給業者に連絡して下さい。
		使用ガスの蒸気圧を示している	ミニマムの一次圧力計（液入口圧力）を調べて下さい。 **ステップ2へ**
2	ミニマムの一次圧力計(液入口圧力)の指示値が 0MPaになっていませんか？ または、集合装置および使用側容器群の圧力指示値より低い圧力を示していませんか	0MPaまたは低い圧力を示している	次のことが考えられますので順次点検してください。 (1)サーモバルブが閉止している。 41ページ「**サーモバルブが遮断する**」へ (2)ストレーナー（ピュアフロー）の目詰まり ガス供給を停止し目詰まりを確認してください (3)液自動切替装置の作動不良 （液自動切替装置を併設している場合） LPガス供給業者または弊社サービス代理店にご連絡ください。
		集合装置または使用側容器群の圧力指示と同じ圧力を示している	二次圧力計（気化圧力）を調べて下さい。 **ステップ3へ**
3	ミニマムの二次圧力計(気化圧力)の指示値が0MPaになっていませんか？	0MPaまたは低い圧力を示している	次のことが考えられますので点検して下さい。 LPガス中のドレンによる蛇管の閉塞 37ページ「**ドレンの除去**」を参照してください。

３）サーモバルブが遮断する

サーモバルブは液が流出することを防ぐための液遮断装置です。下記の原因により作動します。

①水温の低下
②停電または電圧の急激な低下
③オーバーロード
④設計温度外の運転
⑤設計条件外の混合ガスの使用

ステップ	調べる箇所	調べた結果	次のように処置してください
1	電気制御盤の異常番号表示が 3 が点灯していますか？	点灯している	LPガスの使用量を調べてください。 **ステップ3へ**
		点滅している	異常リセット操作（異常リセットスイッチを押す）を行ってください。 **ステップ2へ**
		点灯していない	停止ボタンを間違って押していませんか。
2	運転スイッチを押すと熱媒（温水）の温度は上昇しますか？	75～85℃に上昇する	ＬＰガスの供給再開後、再度遮断し 3 が点滅するようであれば、温度制御スイッチの接点不良が考えられます。
		上昇するが75℃以下	温度制御スイッチの故障が考えられますので取り替えてください。
		まったく上昇しない	次のことが考えられますので点検してください。 ①温度制御スイッチの故障 ②マグネットスイッチの故障 ③ミニマム本体と電気制御盤間の配線間違い（断線、端子の緩み等も確認してください） ④ミニマムコントローラーの故障 ・①②④の場合はLPガス供給業者または弊社サービス代理店にご連絡ください。
3	ガスの使用量が標準仕様に掲げる蒸発能力を超えていませんか？	超えている	①LPガスの使用量を減らしてください。 ②早急に増設や能力アップの計画をご検討ください
		超えていない	次のことが考えられますので点検してください。 ① ヒーターが２本の機種（200/300EC）において、ヒーター内シーズ１本のみ断線している ② マグネットスイッチ接点の故障 （①～②の場合、電気制御盤の異常番号表示灯が 1 を表示します） ③ 温度制御スイッチの接点不良 ④ ミニマム複数台並列設備の場合の偏流による能力オーバー ・LPガス供給業者または弊社サービス代理店にご連絡ください。

４）温水温度が上昇しない

まず最初に、電気制御盤に3相　200Vの電源が供給されていること、また配線用遮断器（CB）がONになっていることを確認してください。

ステップ	調べる箇所	調べた結果	次のように処置して下さい
1	電気制御盤の運転ランプは点灯していますか？	点灯している	次のことが考えられますので点検してください。 ① 温度制御スイッチの故障 ②マグネットスイッチの故障 ③ミニマム電気制御盤間の配線間違い （断線、端子の緩み等も確認して下さい） ④ミニマムコントローラーの故障 ・①②④の場合はLPガス供給業者または弊社サービス代理店にご連絡ください。
		消灯している	運転スイッチを押しても運転ランプが点灯しない場合は次のことが考えられますので順次点検してください。 ①電気制御盤内のヒューズ溶断 （この場合は電源ランプも消灯しています） ②ミニマムコントローラーの故障 ・LPガス供給業者または弊社サービス代理店にご連絡ください。

５）温水温度が異常（９０℃以上）に上昇する

ステップ	調べる箇所	調べた結果	次のように処置して下さい
1	電気制御盤の異常番号表示が 5 が点灯していますか？	点滅している	温度制御スイッチを取り替えてください ・LPガス供給業者または弊社サービス代理店にご連絡ください。
		点灯している	次のことが考えられますので点検してください ①マグネットスイッチの故障 ②ミニマムコントローラーの故障 ③ミニマムと電気制御盤間の配線間違い （断線、端子の緩み等も確認してください） ①②の場合はLPガス供給業者または弊社サービス代理店にご連絡ください。
		点灯していない	温度制御スイッチ、過熱防止スイッチの故障が考えられますので取り替えてください ・弊社サービス代理店にご連絡ください。

６）水位が異常に低下する

ステップ	調べる箇所	調べた結果	次のように処置して下さい
1	温水槽からの水漏れはありませんか？	水漏れしている	温水槽の取替え、または水漏れ箇所の補修を行ってください
		水漏れしていない	次のことが考えられますので点検してください ①給水プラグを取付けていない ②安全プラグの破損 ③水位計の故障

７）ガス供給時に二次圧力計（気化圧力）が 0.16ＭＰａより低い

まず最初に、容器群の残液が十分にあることを確認して下さい。

ステップ	調べる箇所	調べた結果	次のように処置して下さい
１	一次圧力計(液入口圧力)の指示値は 0.28MPa以上ありますか？	0.28MPa以上	気化圧力調整弁の故障または再調整 再調整は32ページ「**気化圧力の調整方法**」を参照してください
		0.28MPa未満	集合装置または使用側容器群の圧力計指示値を調べてください。 **ステップ2へ**
２	集合装置または使用側容器群の圧力計の指示値は 0.28MPa以上ありますか？	0.28MPa以上	LPガス供給業者または弊社サービス代理店にご連絡ください。
		0.28MPa未満	容器の供給LPガスの液組成をプロパン分の多いものに変更してください。

８） ガス供給時に二次圧力計（気化圧力）が 0.19ＭＰａより高い

32ページ「**気化圧力の調整方法**」を参照して気化圧力調整弁の再調整をしてください

９） 三次圧力計（供給ガス圧力）が設定値より低い

ステップ	調べる箇所	調べた結果	次のように処置して下さい
１	二次圧力計(気化圧力)の指示値は 0.16MPa以上の圧力がありますか？	0.16MPa未満	**「7)ガス供給時に二次圧力計(気化圧力)が0.16MPaより低い」のステップ1へ**
		0.16MPa以上	32ページ「**供給ガス圧力調整の方法**」を参照して圧力調整器の設定を再調整してください

１０） 三次圧力計（供給ガス圧力）が設定値より高い

32ページ「**供給ガス圧力調整の方法**」を参照して圧力調整器の設定を再調整してください。

１１） 安全弁放出口からガスが吹く

ミニマムの液入口バルブ(ピュアフロー)を閉めて、LPガス供給業者または弊社サービス代理店にご連絡ください。

１２） 安全プラグから温水、または蒸気が激しく出る

水の入れ過ぎ、またはマグネットスイッチの溶着による温水の沸騰が考えられます。
LPガス供給業者または弊社サービス代理店にご連絡ください。
ただし、温水蒸気が少し出るのは温水加熱時の蒸気が出てくるためで、異常ではありません。

１３） 停電が起こった

ステップ	調べる箇所	調べた結果	次のように処置して下さい
１	電気制御盤の異常番号表示が 6 が表示していますか？	表示している	39ページ「**停電後の再復帰操作**」にしたがって処置してください
		表示していない	電気制御盤の異常番号表示が 6 表示ではなく、他の番号表示の場合は39ページ「**電気制御盤の異常番号表示の内容と処置**」にしたがって処置してください

９－６　定期交換部品

定期交換部品に関する問い合わせ、交換は弊社サービス代理店にご連絡ください。
定期交換部品は、45ページ「**分解検査**」に合わせて交換してください。
分解検査の実施には専門の知識および技能が必要です。
分解検査に合わせて交換する部品は下表の通りです。
交換周期を下表で示してありますので、定められた周期で交換してください。

交換部品一覧表

<table>
<tr><th>区分</th><th>No.</th><th colspan="2">部品名称</th><th>交換周期</th></tr>
<tr><td rowspan="4">保安機器</td><td rowspan="3">1</td><td rowspan="3">ミニマムバルブ
（サーモバルブ）
（異常圧力防止弁）
（気化圧力調整弁）</td><td>弁体</td><td>3年以内</td></tr>
<tr><td>ダイヤフラム</td><td>3年以内</td></tr>
<tr><td>O リング</td><td>3年以内</td></tr>
<tr><td>2</td><td colspan="2">安全弁</td><td>5年以内</td></tr>
<tr><td rowspan="2">制御機構</td><td>3</td><td colspan="2">サーモスタット
（温度制御スイッチ）
（過熱防止スイッチ）</td><td>5年以内</td></tr>
<tr><td>4</td><td colspan="2">水位計（水位スイッチ）</td><td>5年以内</td></tr>
<tr><td rowspan="3">減圧弁類</td><td rowspan="3">5</td><td rowspan="3">圧力調整器</td><td>ダイヤフラム</td><td>3年以内</td></tr>
<tr><td>弁体</td><td>3年以内</td></tr>
<tr><td>Oリング</td><td>3年以内</td></tr>
<tr><td rowspan="5">その他</td><td rowspan="2">6</td><td rowspan="2">配管</td><td>パッキン</td><td>3年以内</td></tr>
<tr><td>Oリング</td><td>3年以内</td></tr>
<tr><td>7</td><td colspan="2">温水槽パッキン</td><td>3年以内</td></tr>
<tr><td>8</td><td colspan="2">電気ヒーターパッキン</td><td>3年以内</td></tr>
<tr><td>9</td><td colspan="2">1)　防錆剤(クリレックス　L−111K)
2)　防錆剤（クリレックス　L−111K）
　＋不凍液（クリブラインPG）</td><td>3年以内</td></tr>
</table>

＊ 使用するLPガスの質や設置環境、運転条件により点検および部品交換時期が異なります。
＊ 交換周期は寿命を示すものではありません。

９－７　補修用部品の供給期間について

弊社では、ミニマムの補修用部品(製品の機能を維持するために必要な部品)は製造打ち切り後10年間、供給可能とさせていただきます。
その後の補修用部品は納期、価格が通常の補修用部品供給と著しく異なる場合がありますのでご留意ください。

ご使用期限の目安

◆ ミニマムの寿命はご使用中の維持管理の状況に大きく左右されますが、設置後10年を経過したミニマムにつきましては、安全の上からも更新をおすすめいたします。

１０．維持管理について

ミニマムを安全に、そしてトラブルなしに運転するために、定期点検や開放検査は重要です。

留　　意
• 定期点検はミニマムの健康診断です。必ず実施してください。 • 定期点検の実施には，専門の知識および技能が必要です。 • 定期点検の実施及び内容につきましては、弊社または弊社サービス代理店にお問い合わせください。

１０－１ 定期点検

定期点検には法律で定められた点検と弊社がおすすめしている点検があります。

◇ 法律で定められた点検

(1)定期自主検査
高圧ガス保安法によって定められている1年1回以上、特に特定高圧ガス消費者が行う点検です。

(2)供給設備の点検
液化石油ガス法によって定められている1年に1回以上、LPガス事業者が行う点検です。

◇ 弊社がおすすめしている点検

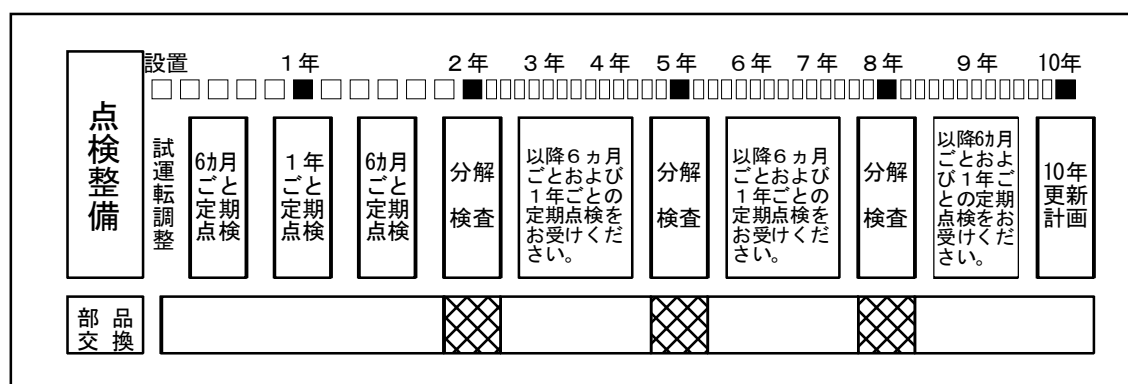
下記点検(1)(2)(3)は、付属の「点検記録表」に基づき行ってください。

(1)6ヵ月ごと定期点検
ミニマムの安全確保のために設置後、6ヵ月ごとに実施することをおすすめしている点検です。

(2)1年ごと定期点検
ミニマムの機能の確認および安全確保のために設置後、1年ごとに実施することをおすすめしている点検です。

(3)分解検査
機能および性能を維持するために設置後2年目に第1回目を、2回目以降は3年ごとに行う検査です。

⚠ 注　　意
分解検査に合わせて定期交換部品を交換してください。

ミニマムの定期点検スケジュール

１０－２ 熱媒(温水)の水質管理

ミニマムの熱交換器は熱媒(温水)中にあるため腐食が発生しやすい環境にあります。
このため、防錆剤(腐食を防止する薬剤)の投入によって腐食を抑制しています。また寒冷地においては不凍液(凍結を防止する薬剤)を投入することにより温水槽の破損を防止しています。
防錆剤および不凍液は経時的に変質・消耗します。防錆効果・不凍効果を維持するために水質管理が必要です。安心してご使用頂くため、次のいずれかの方法により水質管理を行ってください。

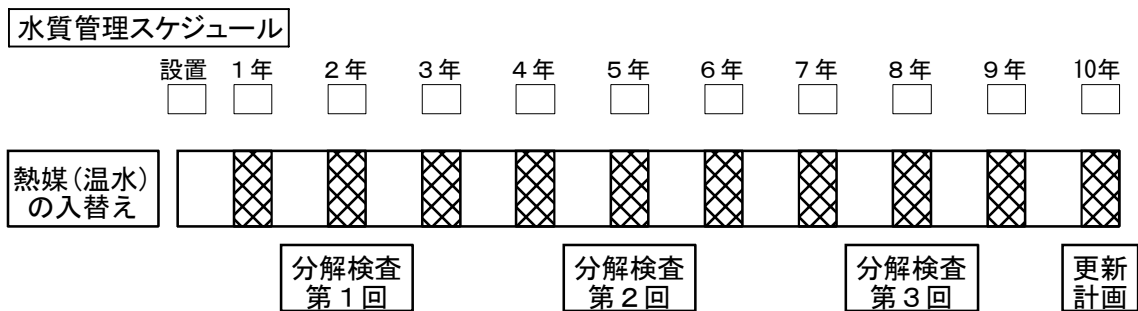
１）熱媒（温水）を入替える方法

この場合は、1年ごとに熱媒(温水)の入替えを行い規定量の防錆剤を投入してください。

水質管理スケジュール

設置　１年　２年　３年　４年　５年　６年　７年　８年　９年　10年

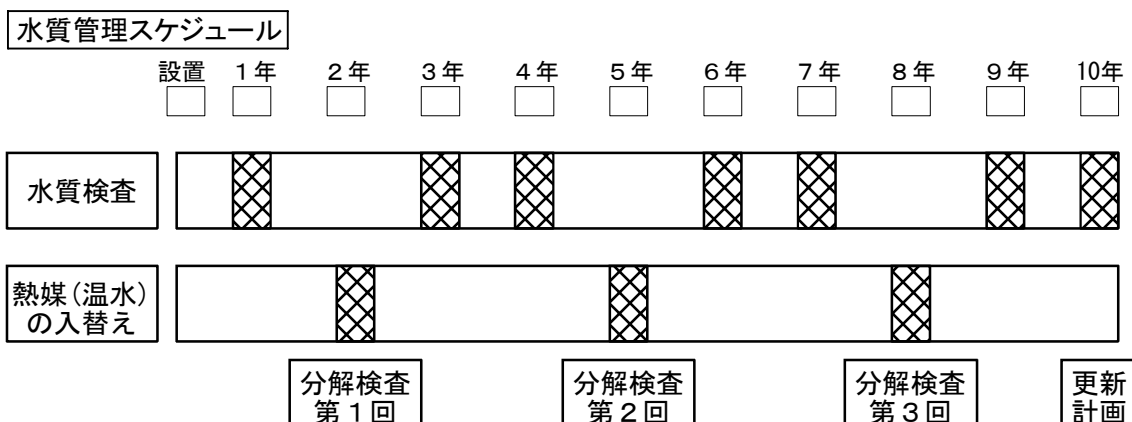
熱媒(温水)の入替え

分解検査 第１回　分解検査 第２回　分解検査 第３回　更新計画

① 「**８－５．２）LPガスの供給停止**」に従い、LPガスの供給を停止してください。
② 排水バルブを「開」にし熱媒(温水)を排出してください。
「**１０－２．３）熱媒(温水)排水の留意点**」を参考にして排水してください。
③ 分解検査時は，熱交換器および温水槽の洗浄を十分に行い、錆・こぶ等を除去してください。
④ 「**８－２ 給水**」に従い、給水してください。

２）水質検査を行う方法

この場合は、1年ごとの熱媒(温水)の水質検査と分解検査ごとの熱媒(温水)の入替えを行います。

水質管理スケジュール

	設置	１年	２年	３年	４年	５年	６年	７年	８年	９年	10年
水質検査		■		■	■		■	■		■	■
熱媒（温水）の入替え			■			■			■		
			分解検査 第１回			分解検査 第２回			分解検査 第３回		更新計画

- 水質検査はpH値・防錆剤濃度・水の汚れ・不凍液濃度(不凍液投入時のみ実施)について検査し，その判定基準に基づいて最適な処置を実施します。腐食抑制効果は、水質により大きく左右されますので水質検査の実施をおすすめします。

留　　意
水質検査および熱媒(温水)の入替えは、担当の弊社サービス代理店にご用命ください。 定期点検を弊社または弊社サービス代理店にご依頼いただければ、水質検査・熱媒(温水)の入替えは点検項目に入っておりますので確実に実施され、時間がかからず便利です。

３）熱媒（温水）排水の留意点

排水時の規制項目や濃度レベルは各地域により異なりますが、基本的に総合排水処理設備で処理した後で排水願います。

排水処理設備のない工場の場合、法的に排水量50m^3/日以下の工場のはずなので、法的規制対象外となります。従って、そのまま排出されても法的制裁を受ける心配はありません。しかし，環境保護の観点から総合排水処理設備の無い場合は、各地域における放流基準を遵守し、できる限り河川放流をせず3倍以上の水で希釈して下水道に排出してください。

１１．万一のときは

◆ **LPガスの漏えいおよび火災・地震の発生等により災害の恐れのある場合は、次の措置をとってください。**

(1) 設備管理責任者に連絡してください。
(2) LPガスの使用を中止してください。
(3) LPガスが噴出した場合は、直ちに容器等の元バルブや緊急遮断弁を操作してLPガスの流出防止を行ってください。
(4) 漏えいしたLPガスに引火しないようにするために、火気の使用を中止し，容器収納庫の扉を開け換気を行う等LPガスの拡散を図ってください。
(5) 火災が発生したときは、初期消火に努めてください。
(6) 事故発生を大声で知らせ、付近の協力を求め，また火災が発生した時は付近の住民の避難・誘導を行ってください。
(7) 火災等，必要に応じて関係各庁に通報し災害の拡大防止を図ってください。

１２．アフターサービス

１２－１ サービスを依頼される前に

◆保証期間を経過した場合および保証期間内であっても「保証の適用除外」に該当する場合は有償となります。

・「**９－５ 故障とその処置**」の項をもう一度ご確認ください。

・確認の上、それでも不具合が直らない場合には、ご自分で修理なさらないでLPガス供給業者または担当する弊社サービス代理店にご連絡ください。

◆アフターサービスを依頼されるときは，次のことをお知らせください。

(1) ミニマムの型式および製造番号 ------ 仕様銘板に記載されています。
(2) お取付け年月日 ------------------- 試運転チェックシートを確認してください。
(3) 現　象 ---------------------------- できるだけ詳しくお知らせください。
(4) お客様のご住所、お名前、電話番号 -- 付近に目印になるものがあれば一緒にお知らせください。

ご購入頂きましたミニマムは、納入後1年間の製品保証を行っております。

◆保証の適用

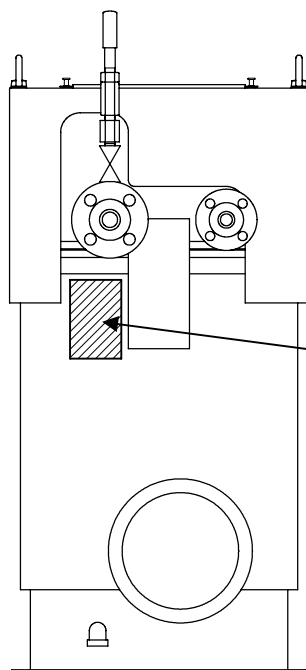
取扱説明書に基づく正常な使用状態で、製造上の責任による故障の場合、納入日から1年以内であれば無償にて修理致します。

◆保証の適用除外

(1) 取扱説明書および設置施工説明書に記載してある使用方法および取付け規制等を守らない使用者の故意または不注意によって生じた故障または損傷の場合
(2) 火災・天災・異常高圧等の不可抗力による故障または損傷の場合
(3) 弊社の承諾なく機能に影響を及ぼす変更がなされた場合
(4) 機器を弊社または弊社サービス代理店以外で修理されたことが原因で故障した場合
(5) その他，弊社の責任によらない故障または損傷の場合

尚、保証期間経過後に故障が生じた場合は、有償にて修理交換させて頂きます。

１２－２ 仕様銘板貼付箇所

◆ 仕様銘板は、ミニマム本体後面に貼付けてあります。

消 費 型 蒸 発 器

［高圧ガス保安協会型式認定品］

品　名	ミニマム
型　式	MIN-○○○
容　量	kg/h
流　体	液化石油ガス
熱源の種類	200V 3P ○○kW
設計圧力	一次 2.11 MPa・二次 1.0 MPa
耐圧試験圧力	一次 3.17 MPa・二次 2.6 MPa
気密試験圧力	一次 2.4 MPa・二次 1.1 MPa
安全弁設定圧力	0.88 MPa
製造番号	
製造年月	年　月

□ ― □

カグラベーパーテック株式会社

試運転チェックシート

◆設置工事終了後、この試運転チェックシートに基づき試運転チェックを実施して下さい。

ミニマム試運転チェックシート		会社名	
サービス代理店		住所	
検査責任者名		立合者名	

項目	記入欄
製造番号	
製造年月	年　月
据付年月	年　月
点検年月日	年　月　日
ガス供給業者名	
型式	MIN-(30･50･100･150･200･300)EC

チェック記号と作業区分	点検の結果必要に応じて実施した作業内容
V	検査の結果異常が無かった
×	検査の結果交換した
△	検査の結果修理した
A	検査の結果調整した
T	検査の結果締付けた
C	検査の結果掃除した
W	温水槽に給水した

◎周囲の状況

点検項目	結果	備考
立入禁止の措置	良・否	警戒標識
メンテナンススペース	m	ミニマムの周囲
火気を取扱う施設等との距離	m	ミニマムとの距離
漏えいガスの滞留防止措置	良・否	換気口の有無
電気制御盤（KSU）の位置	m	ミニマムとの距離
可燃物との距離	m	ミニマムとの距離
消火器の有無	有・無	貯蔵設備用の代用可

◎バルブの開閉状態確認　試運転開始前に各々をチェックしてください。

バルブの名称	状態	結果
液入口バルブ（ピュアフロー）	閉	
三次圧力計元バルブ	開	
ドレン抜きバルブ	閉	
ミニマムバルブのニードル弁	開	
消費先手前バルブ	閉	

区分	点検項目		結果	作業区分
配管 付属配管	稼働状態検査	着霜の有無	有・無	
		振動の有無	有・無	
	漏えい検査		有・無	
付帯設備	液自動切替装置	作動検査	良・否	
	ガス検知器		良・否	
	予備機		良・否	
	気相バイパスライン		良・否	

特記事項

◎試運転前点検事項

点検項目			結果	作業区分
防錆剤または防錆剤と不凍液の投入			有・無	
水位スイッチ(水位計)の水位確認			良・否	
集合装置または使用側容器群の圧力計指示			MPa	
ボルトの緩みはないか			良・否	
圧力調整器の調整ネジは完全に緩んでいるか			良・否	
電気制御盤(KSU)	電源電圧は正常か(AC200V三相)		V	
	本安回路	抵抗検査(100Ω以下)	Ω	
		電流(10～22mA)	mA	
		電圧(12～22V)	V	
接地抵抗測定(総合99Ω以下)またはアースの有無			有・無　Ω	

No.	項目	内容
1.	新設・その他	
2.	LPガスの用途	
3.	LPガス供給方式	1. 50kg容器 x　本 2.500kg容器 x　本 3.バルク 4.ストレージタンク 5.その他(　　)
4.	給水	a)上水道水 b)井戸水 c)工業用水 d)その他(　　)
5.	使用状況	a)LPガス組成 プロパン　% b)供給圧力　MPa･kPa c)使用時間　時間/日 d)休止期間　日/年 e)その他(　　)
6.		

◎試運転開始後点検事項

区分	点検項目			結果	作業区分
計器類	一次圧力（液入口圧力）	指示圧力		MPa	
		外観検査		良・否	
	二次圧力計（気化圧力）	指示圧力		MPa	
		外観検査		良・否	
	三次圧力計（供給圧力）	指示圧力		MPa	
		外観検査		良・否	
	温度計	指示温度		℃	
		外観検査		良・否	
保安機器 ミニマムバルブ	サーモバルブ	作動検査	開温度	℃	
			閉温度	℃	
		漏えい検査		有・無	
	異常圧力防止弁	作動検査	作動圧力	MPa	
		漏えい検査		有・無	
	気化圧力調整弁	作動検査	調整圧力	MPa	
			閉塞圧力	MPa	
		漏えい検査		有・無	
保安機器	安全弁	外観検査		良・否	
		付属品検査	元バルブ開	良・否	
			放出管開口位置	適・否	
			レインキャップ	有・無	

区分	点検項目			結果	作業区分
減圧弁類	圧力調整器	作動検査	調整圧力	MPa	
			閉塞圧力	MPa	
		漏えい検査		有・無	
気化部	熱交換器	漏えい検査		有・無	
	温水槽	水漏れ検査		有・無	
熱媒 温水槽	防錆剤	水質検査	pH値測定	pH	
			防錆剤濃度測定	ppm	
	防錆剤＋不凍液		pH値測定	pH	
			防錆剤濃度測定	ppm	
			温水の比重値	d	
			不凍液の濃度測定	重量%	
制御機構	温度制御スイッチ（設定目盛り80℃）	作動検査	作動温度	℃	
	過熱防止スイッチ		作動温度	℃	
	水位スイッチ		作動水位	良・否	
	サーモバルブスイッチ		作動	良・否	
制御機構 電気制御盤	内部検査	異常音		有・無	
		配線の緩み		有・無	
	作動検査	各種表示灯		良・否	
		ブザー鳴動		有・無	
	入力検査	電流値		A	
		電圧値		V	
	電気ヒーター	絶縁抵抗		MΩ	
	接地状況検査	接地端子状況		良・否	

上記事項を承認しました。

会社名＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿

担当者名＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿印

カグラベーパーテック株式会社
KAGLA VAPORTECH CORP.

日常点検記録簿の記入の仕方

点検を実施した方の氏名を記入します

点検を開始した年月日
点検を終了した年月日を記入します

点検を実施した日を記入します

ミニマム

日　常　点　検　記　録　簿

【注記】
1. 点検の方法および処置は，ス… 34～36ページを参照してください。
2. ガスメーター積算計の指示は…いている場合に実施してください。
3. 始業時の漏洩検査は，LPガ…した直後に実施してください。

点検開始年月日	年　月　日
点検終了年月日	年　月　日
設備管理担当者名	印

点検時期		点検項目		実施日 / 点検時刻	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	判　定　基　準
				点検時刻	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	点検実施前の時刻を記入してください。
始業前	①	指示圧力(MPa)		一次圧力計(液入口圧力)													使用側容器群の圧力計指示とほぼ同じであること
				二次圧力計(気化圧力)													$0.18^{+0.01}_{-0.02}$ MPa，閉塞時 0.7MPa以下であること
				三次圧力計(供給圧力)													設定圧力の1.25倍以下または最大閉塞圧力以下であること
	②	指示温度(℃)		温度計													75～85℃の範囲内であること
	③	水位		水位計	適・否	適・否	適・否	適・否	適・否	適・否	適・否	適・否	適・否	適・否	適・否	適・否	「下限(赤線)」の水位以上であること
	④	付属品検査		安全弁元バルブ開	良・否	良・否	良・否	良・否	良・否	良・否	良・否	良・否	良・否	良・否	良・否	良・否	バルブのハンドルを回して全開のこと
	⑤	電気制御盤	作動検査	表示灯点灯	良・否	良・否	良・否	良・否	良・否	良・否	良・否	良・否	良・否	良・否	良・否	良・否	電源・運転・サーモバルブの各ランプが点灯していること
			内部検査	異常音の有無	有・無	有・無	有・無	有・無	有・無	有・無	有・無	有・無	有・無	有・無	有・無	有・無	うなり等異常音のないこと
	⑥	ガス積算計の指示(m^3)															終業時と比較して，著しく積算されていないこと
	⑦	漏洩検査			有・無	有・無	有・無	有・無	有・無	有・無	有・無	有・無	有・無	有・無	有・無	有・無	ガス検知器の作動または検知液の発泡がないこと

チェック欄(数値または○を記入します

1. 各圧力計の指示圧力・温度計の指示温度およびガスメーター積算計の指示は，チェック欄に数字を記入します。
(例：1) 一次圧力計(液入口圧力)が 1.0MPaのときは

一次圧力計(液入口圧力)	1.0

2. チェック欄に「有・無」，「適・否」，「良・否」が記載してある点検項目は，該当するものを○で囲みます。
(例：2) 漏洩検査でガス漏れがなかったときは

漏洩検査	有・(無)

←「無」を○で囲みます。

(例：3) 水位が「下限(赤色)」の水位以上あったときは

水位計	(適)・否

←「適」を○で囲みます。

(例：4) 安全弁元バルブが開いているときは

安全弁元バルブ開	(良)・否

←「良」を○で囲みます。

ミニマム

日常点検記録簿

【注記】
1. 点検の方法および処置は，本取扱説明書の 34～36ページを参照してください。
2. ガスメーター積算計の指示は，メーターがついている場合に実施してください。
3. 始業時の漏洩検査は，LPガスの供給を開始した直後に実施してください。

点検開始年月日	年　月　日
点検終了年月日	年　月　日
設備管理担当者名	印

点検時期		点検項目		実施日	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	判定基準
				点検時刻	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	点検実施前の時刻を記入してください。
始業前	①	指示圧力 (MPa)		一次圧力計(液入口圧力)															使用側容器群の圧力計指示とほぼ同じであること
				二次圧力計(気化圧力)															$0.18^{+0.01}_{-0.02}$ MPa，閉塞時 0.7MPa以下であること
				三次圧力計(供給圧力)															設定圧力の1.25倍以下または最大閉塞圧力以下であること
	②	指示温度(℃)		温度計															75～85℃の範囲内であること
	③	水位		水位計	適・否	適・否	適・否	適・否	適・否	適・否	適・否	適・否	適・否	適・否	適・否	適・否	適・否	適・否	「下限(赤線)」の水位以上であること
	④	付属品検査		安全弁元バルブ開	良・否	良・否	良・否	良・否	良・否	良・否	良・否	良・否	良・否	良・否	良・否	良・否	良・否	良・否	バルブのハンドルを回して全開のこと
	⑤	電気制御盤	作動検査	表示灯点灯	良・否	良・否	良・否	良・否	良・否	良・否	良・否	良・否	良・否	良・否	良・否	良・否	良・否	良・否	電源・運転・サーモバルブの各ランプが点灯していること
			内部検査	異常音の有無	有・無	有・無	有・無	有・無	有・無	有・無	有・無	有・無	有・無	有・無	有・無	有・無	有・無	有・無	うなり等異常音のないこと
	⑥	ガス積算計の指示 (m^3)																	終業時と比較して，著しく積算されていないこと
	⑦	漏洩検査			有・無	有・無	有・無	有・無	有・無	有・無	有・無	有・無	有・無	有・無	有・無	有・無	有・無	有・無	ガス検知器の作動または検知液の発泡がないこと

点検時期		点検項目																	判定基準
運転中				点検時刻	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	点検実施前の時刻を記入してください。
	①	指示圧力 (MPa)		一次圧力計(液入口圧力)															使用側容器群の圧力計指示とほぼ同じであること
				二次圧力計(気化圧力)															$0.18^{+0.01}_{-0.02}$ MPa，閉塞時 0.7MPa以下であること
				三次圧力計(供給圧力)															設定圧力の1.25倍以下または最大閉塞圧力以下であること
	②	指示温度(℃)		温度計															75～85℃の範囲内であること
	③	水位		水位計	適・否	適・否	適・否	適・否	適・否	適・否	適・否	適・否	適・否	適・否	適・否	適・否	適・否	適・否	「下限(赤線)」の水位以上であること
	④	稼動状態検査		配管部着霜の有無	有・無	有・無	有・無	有・無	有・無	有・無	有・無	有・無	有・無	有・無	有・無	有・無	有・無	有・無	ガス出口配管部に霜が付着していないこと
				配管部振動の有無	有・無	有・無	有・無	有・無	有・無	有・無	有・無	有・無	有・無	有・無	有・無	有・無	有・無	有・無	配管の揺れを感じる振動がないこと
	⑤	電気制御盤	作動検査	表示灯点灯	良・否	良・否	良・否	良・否	良・否	良・否	良・否	良・否	良・否	良・否	良・否	良・否	良・否	良・否	電源・運転・サーモバルブの各ランプが点灯していること
			内部検査	異常音の有無	有・無	有・無	有・無	有・無	有・無	有・無	有・無	有・無	有・無	有・無	有・無	有・無	有・無	有・無	うなり等異常音のないこと
	⑥	漏洩検査			有・無	有・無	有・無	有・無	有・無	有・無	有・無	有・無	有・無	有・無	有・無	有・無	有・無	有・無	ガス検知器の作動または検知液の発泡がないこと

点検時期		点検項目																	判定基準
終業時				点検時刻	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	点検実施前の時刻を記入してください。
	①	指示圧力 (MPa)		一次圧力計(液入口圧力)															使用側容器群の圧力計指示とほぼ同じであること
				二次圧力計(気化圧力)															$0.18^{+0.01}_{-0.02}$ MPa，閉塞時 0.7MPa以下であること
				三次圧力計(供給圧力)															設定圧力の1.25倍以下または最大閉塞圧力以下であること
	②	指示温度(℃)		温度計															75～85℃の範囲内であること
	③	水位		水位計	適・否	適・否	適・否	適・否	適・否	適・否	適・否	適・否	適・否	適・否	適・否	適・否	適・否	適・否	「下限(赤線)」の水位以上であること
	④	ガス積算計の指示 (m^3)																	1日当たりの予想使用量であること

点検実施者確認															判定基準
															点検終了時 確認印を押してください

定期点検整備方式

定期点検整備方式とは，取扱説明書P45「定期点検」に示す，「法律で定められた点検」および「弊社がおすすめしている点検」の点検整備項目と点検時期をまとめたものです。
点検整備時期は24時間連続運転しないミニマムを対象に定めてあります。
著しく使用条件が異なる場合は，この時期より早めに点検することが必要です。

点検整備項目				点検整備時期 6ヵ月ごと	点検整備時期 1年ごと	備考
計器類	圧力計	指示圧力	一次圧力計(液入口圧力)	○	○	
			二次圧力計(気化圧力)	○	○	
			三次圧力計(供給圧力)	○	○	
		外観検査	腐食・変形・破損等の有無		○	
		比較器差検査			○	
	温度計	指示温度		○	○	
		外観検査	腐食・変形・破損等の有無		○	
	水位計	水位		○	○	

点検整備項目				6ヵ月ごと	1年ごと	備考
保安機器等	ミニマムバルブ サーモバルブ	漏洩検査		○		
		気密検査			○	
		作動検査(遮断温度の確認)			○	
	ミニマムバルブ 異常圧力防止弁	漏洩検査		○		
		気密検査			○	
		作動検査(作動圧力の確認)			○	
	ミニマムバルブ 気化圧力調整弁	作動検査	調整圧力の確認	○	○	
			閉塞圧力の確認	○	○	
		漏洩検査		○		
		気密検査			○	
	安全弁	外観検査	極度の錆発生またはキズ・割れの確認		○	
		作動検査	仕様の確認		○	
			吹始め・吹止り圧力の確認		○	
		付属品検査	元バルブ開閉状況の確認	○	○	
			放出管開口位置の確認	○	○	
			レインキャップ取付け状態の確認	○	○	
		漏洩検査(弁漏れ)		○		

点検整備項目				6ヵ月ごと	1年ごと	備考
減圧弁	圧力調整器	作動検査	調整圧力の確認	○	○	
			閉塞圧力の確認	○	○	
		漏洩検査		○		
		気密検査			○	

点検整備項目			6ヵ月ごと	1年ごと	備考
気化部	熱交換器	気密検査		○	
	温水槽	不純物検査		○	
		水漏れ検査		○	

点検整備項目					6ヵ月ごと	1年ごと	備考
熱媒	温水	防錆剤 クリレックス L-111K	(A) 水質検査	pH値測定		○	(A),(B)いずれかの実施で可
				防錆剤(クリレックスL-111K)濃度測定			
				水の変色・濁りの確認			
			(B) 水の入替えおよび防錆剤の投入			○	
		防錆剤 + 不凍液 クリブラインPG	(A) 水質検査	pH値測定		○	(A),(B)いずれかの実施で可
				防錆剤(クリレックスL-111K)濃度測定			
				水の変色・濁りの確認			
				温水の比重測定			
				不凍液(クリブラインPG)濃度測定			
			(B) 水の入替えおよび防錆剤+不凍液の投入			○	

点検整備項目				6ヵ月ごと	1年ごと	備考
配管	付属配管	外観検査	極度の錆発生またはキズ・割れの確認		○	
		稼動状態検査	配管部着霜の有無	○	○	
			配管部振動の有無	○	○	
		漏洩検査		○		
		気密検査			○	

点検整備項目				6ヵ月ごと	1年ごと	備考
制御機構	電気ヒーター	絶縁抵抗検査			○	
	温度制御スイッチ(設定目盛り80℃)	作動検査	作動温度の確認		○	
	過熱防止スイッチ		作動温度の確認		○	
	水位スイッチ		作動水位の確認		○	
	サーモバルブスイッチ		作動温度の確認		○	
	電気制御盤	内部検査	配線の緩みの有無		○	
			異常音の有無	○	○	
		作動検査	各種表示灯の点灯および消灯の確認	○	○	
		入力検査	電流値測定	○	○	
			電圧値測定		○	
	接地状況検査		接地接続端子の取付け状態の確認		○	

点検整備項目				6ヵ月ごと	1年ごと	備考
その他	ピュアフロー	外観検査	極度の錆発生またはキズ・割れの確認		○	
		漏洩検査		○		
		気密検査			○	
	設置状態最終検査	外観検査	シール部の発錆の有無		○	
			ボルト・ナットの緩みの有無		○	
			ガスの種類および流れ方向の表示の有無		○	
			本体および配管の発錆の有無		○	
		据付状態検査	基礎の有害な沈下や割れの確認		○	
			アンカーボルトの緩みおよび腐食等の有無		○	
			本体の機能に及ぼす無理な荷重の有無		○	
	総合気密検査				○	

点検整備項目			6ヵ月ごと	1年ごと	備考
付帯設備	液自動切替装置	作動検査		○	
		漏洩検査	○		
		気密検査		○	
	ガス検知器	作動検査		○	
	予備機	作動検査		○	
	気相バイパスライン	作動検査		○	

定期点検整備の実施について

日常点検が運転を主体とした点検を行うのに対し，6ヵ月ごと，1年ごと定期点検は，日常点検において実施できない項目，たとえば 防錆効果および機能部品の劣化損耗状態の確認ならびに付属機器の作動検査等，ミニマムの機能・性能の維持を目的として行う点検です。

◇ 定期点検整備は，6ヵ月ごと定期点検と，1年ごと定期点検に分類されます。
◇ 定期点検整備は，ミニマムに関する専門の知識および技能を必要とするため，必ず専門の技術者(弊社または弊社サービス代理店のサービス員)により実施してください。
◇ 定期点検整備を実施したときは，必ず「定期点検整備記録簿」に記入して大切に保管してください。

■ 記入の仕方

ミニマム背面に貼付されている仕様銘板を見て記入します。

据付した年月を記入します。

点検を実施した年月日を記入します。

LPガスの販売店名を記入します。

製造番号	
製造年月	年　月
据付年月	年　月
点検年月日	年　月　日
ガス供給業者名	
型式	MIN-（30･50･100･150･200･300）EC

点検の結果，該当するものを○で囲みます。

作業区分とチェック記号	点検の結果必要に応じて実施した作業内容		
		V	検査の結果異常が無かった
		×	検査の結果交換した
		△	検査の結果修理した
		A	検査の結果調整した
		T	検査の結果締付けた
		C	検査の結果掃除した
		W	温水槽に給水した

点検項目			結果						判定	作業区分
計器類	一次圧力計（液入口圧力）	基準圧力	0	0.5	1.5	2.5	3.5	MPa		
		比較器差検査 昇圧						MPa		
		比較器差検査 降圧						MPa		
		外観検査	良・否							
		指示圧力						MPa		
	二次圧力計（気化圧力）	基準圧力	0	0.2	0.5	1.0	1.5	MPa		
		比較器差検査 昇圧						MPa		
		比較器差検査 降圧						MPa		
		外観検査	良・否							
		指示圧力						MPa		
	三次圧力計（供給圧力）	基準圧力						MPa		
		比較器差検査 昇圧						MPa		
		比較器差検査 降圧						MPa		
		外観検査	良・否							
		指示圧力						MPa		
	温度計	外観検査	良・否							
		指示温度						℃		
	水位計	水位	適・否							

測定した結果を記入してください。

点検項目			結果	判定	作業区分
制御機構	電気ヒーター	絶縁抵抗	MΩ		
	温度制御スイッチ（設定目盛り80℃）	作動検査 作動温度	℃		
	過熱防止スイッチ	作動検査 作動温度	℃		
	水位スイッチ	作動検査 作動水位	良・否		
	サーモバルブスイッチ	作動検査 作動温度	℃		
	電気制御盤(KSU) 内部検査	異常音	有・無		
	電気制御盤(KSU) 内部検査	配線の緩み	有・無		
	電気制御盤(KSU) 作動検査	各種表示灯	良・否		
	電気制御盤(KSU) 入力検査	電流値	A		
	電気制御盤(KSU) 入力検査	電圧値	V		
	接地状況検査	接地端子状況	良・否		

点検項目			結果	判定	作業区分
配管	付属配管 外観検査	キズ・割れ	良・否		
	付属配管 稼動状態検査	着霜の有無	有・無		
	付属配管 稼動状態検査	振動の有無	有・無		
	気密検査		良・否		

点検項目			結果	判定	作業区分
その他	ピュアフロー 外観検査	キズ・割れ	(良)・否		
	ピュアフロー	気密検査	良・否		
	据付状況最終検査 外観検査	シール部の発錆	有・無		
	据付状況最終検査 外観検査	ボルトナットの緩み	有・無		
	据付状況最終検査 外観検査	ガスの種類方向の表示	有・無		
	据付状況最終検査 外観検査	本体および配管の発錆	有・無		
	据付状況最終検査 据付状態検査	基礎の有害な沈下・割れ	有・無		
	据付状況最終検査 据付状態検査	アンカーボルトの緩み・腐食等	有・無		
	据付状況最終検査 据付状態検査	本体の機能に及ぼす無理な荷重	有・無		
	総合気密検査		良・否		

1. 点検の結果異常がなかった場合には，その点検項目チェック欄に「V」を記入します。
2. 点検の結果異常があり，必要な整備を行った場合には，右表の整備作業区分による「チェック記号」を用いてチェック欄に記載します。なお，整備作業が重複して行われた場合には，表中の記載順位が最も高いものを記載します。

記載順位	整備作業区分	チェック記号	意味
–	点検	V	検査の結果異常が無かった
1	交換	×	検査の結果交換した（部品・防錆剤の交換作業を示す）
2	修理	△	検査の結果修理した（摩耗・損耗などの部品を修復する作業を示す）
3	調整	A	検査の結果調整した（機能維持のため，圧力等を元に戻す作業を示す）
4	締付	T	検査の結果締付けた（緩んだ個所を増締めする作業を示す）
5	掃除	C	検査の結果掃除した（ドレン等による汚れを取除く作業を示す）
6	給水	W	温水槽に給水した（水を補給する作業を示す）

ミ　ニ　マ　ム　6ヵ月ごと定期点検表

会　社　名	
住　所	
立　合　者　名	
サ　ー　ビ　ス 代　理　店	
検　査 責　任　者　名	

製　造　番　号	
製　造　年　月	年　　月
据　付　年　月	年　　月
点　検　年　月　日	年　　月　　日
ガス供給業者名	
型　式	MIN-(30･50･100･150･200･300)EC

チェック記号	作業区分と	実施した作業内容	点検の結果必要に応じて
V	検査の結果異常が無かった		
×	検査の結果交換した		
△	検査の結果修理した		
A	検査の結果調整した		
T	検査の結果締付けた		
C	検査の結果掃除した		
W	温水槽に給水した		

点検項目			結果	判定	作業区分
計器類	一次圧力計（液入口圧力）	指示圧力	MPa		
	二次圧力計（気化圧力）		MPa		
	三次圧力計（供給圧力）		MPa		
	温度計	指示温度	℃		
	水位計	水位	適・否		

点検項目				結果	判定	作業区分
保安機器	ミニマムバルブ	サーモバルブ	漏洩検査	有・無		
		異常圧力防止弁	漏洩検査	有・無		
		気化圧力調整弁	漏洩検査	有・無		
			作動検査 調整圧力確認	MPa		
			作動検査 閉塞圧力確認	MPa		
	安全弁		漏洩検査	有・無		
			付属品検査 元バルブの開閉状況	良・否		
			付属品検査 放出管開口位置	良・否		
			付属品検査 レインキャップの取付状態	良・否		

点検項目				結果	判定	作業区分
減圧弁類	圧力調整器	漏洩検査		有・無		
		作動検査	調整圧力確認	MPa		
			閉塞圧力確認	MPa		

点検項目				結果	判定	作業区分
制御機構	電気制御盤	内部検査	異常音の有無	有・無		
		作動検査	各種表示の点灯	良・否		
		入力検査	電流値測定	A		

点検項目				結果	判定	作業区分
配管	付属配管	漏洩検査		有・無		
		稼動状態検査	配管振動の有無	有・無		
			配管着霜の有無	有・無		

点検項目			結果	判定	作業区分
その他	ピュアフロー	漏洩検査	有・無		
	液自動切替装置	漏洩検査	有・無		

特記事項

上記の事項を承認しました

会社名

担当者名　　　　　　　　　　　　印

カグラベーパーテック株式会社
KAGLA VAPORTECH CORP.

ミニマム　1年ごと定期点検表

会社名	
住所	
担当者名	

サービス代理店	
検査責任者名	

製造番号	
製造年月	年　月
据付年月	年　月
点検年月日	年　月　日
ガス供給業者名	
型式	MIN-(30·50·100·150·200·300)EC

チェック記号と作業区分	点検の結果必要に応じて実施した作業内容
V	検査の結果異常が無かった
×	検査の結果交換した
△	検査の結果修理した
A	検査の結果調整した
T	検査の結果締付けた
C	検査の結果掃除した
W	温水槽に給水した

点検項目				結果						判定	作業区分
計器類	一次圧力計(液入口圧力)	基準圧力		0	0.5	1.5	2.5	3.5	MPa		
		比較器差検査	昇圧						MPa		
			降圧						MPa		
		外観検査		良・否							
		指示圧力							MPa		
	二次圧力計(気化圧力)	基準圧力		0	0.2	0.5	1.0	1.5	MPa		
		比較器差検査	昇圧						MPa		
			降圧						MPa		
		外観検査		良・否							
		指示圧力							MPa		
	三次圧力計(供給圧力)	基準圧力							MPa		
		比較器差検査	昇圧						MPa		
			降圧						MPa		
		外観検査		良・否							
		指示圧力							MPa		
	温度計	外観検査		良・否							
		指示温度							℃		
	水位計	水位		適・否							

点検項目				結果	判定	作業区分
制御機構	電気ヒーター		絶縁抵抗	MΩ		
	温度制御スイッチ(設定目盛り80℃)	作動検査	作動温度	℃		
	過熱防止スイッチ		作動温度	℃		
	水位スイッチ		作動水位	良・否		
	サーモバルブスイッチ		作動温度	℃		
	電気制御盤(KSU)	内部検査	異常音	有・無		
			配線の緩み	有・無		
		作動検査	各種表示灯	良・否		
		入力検査	電流値	A		
			電圧値	V		
	接地状況検査		接地端子状況	良・否		

点検項目				結果	判定	作業区分
配管	付属配管	外観検査	キズ・割れ	良・否		
		稼動状態検査	着霜の有無	有・無		
			振動の有無	有・無		
		気密検査		良・否		

点検項目				結果	判定	作業区分
その他	ピュアフロー	外観検査	キズ・割れ	良・否		
		気密検査		良・否		
	据付状況最終検査	外観検査	シール部の発錆	有・無		
			ボルトナットの緩み	有・無		
			ガスの種類方向の表示	有・無		
			本体および配管の発錆	有・無		
		据付状態検査	基礎の有害な沈下・割れ	有・無		
			アンカーボルトの緩み・腐食等	有・無		
			本体の機能に及ぼす無理な荷重	有・無		
	総合気密検査			良・否		

点検項目			結果	判定	作業区分
付帯設備	液自動切替え装置	作動検査	良・否		
		気密検査	良・否		
	ガス検知器	作動検査	良・否		
	予備機	作動検査	良・否		
	気相バイパスライン	作動検査	良・否		

点検項目					結果		判定	作業区分
保安機器	ミニマムバルブ	サーモバルブ	気密検査		良・否			
			遮断温度		℃			
		異常圧力防止弁	気密検査		良・否			
			作動圧力		MPa			
		気化圧力調整弁	気密検査		良・否			
			作動検査	調整圧力	MPa			
				閉塞圧力	MPa			
	安全弁	作動検査	仕様確認	メーカー				
				製造番号				
				型式				
				設定圧力	MPa			
				吹始圧力	吹止圧力			
			①	MPa	MPa			
			②	MPa	MPa			
			③	MPa	MPa			
		外観検査	キズ・割れの有無		良・否			
		付属品検査	元弁の開閉状況		良・否			
			放出管開口位置		良・否			
			レインキャップ		有・無			

点検項目				結果	判定	作業区分
減圧弁	圧力調整器	気密検査		良・否		
		作動検査	調整圧力	MPa		
			閉塞圧力	MPa		

点検項目			結果	判定	作業区分
気化部	熱交換器	気密検査	良・否		
	温水槽	水漏れ検査	有・無		
		不純物検査	有・無		

点検項目			結果	判定	作業区分
水質管理方法		水の入替えを行う	Aを実施		
		防錆剤濃度管理	Bを実施		
		防錆剤+不凍液濃度管理	Cを実施		
熱媒(温水)	A	防錆剤の投入	有・無		
		防錆剤+不凍液の投入	有・無		
	B	pH値測定	pH		
		防錆剤の濃度測定	ppm		
		水の変色・濁りの確認	有・無		
	C	温水の比重および温度	d　℃		
		不凍液の濃度の測定	%		

特記事項

上記の事項を承認しました

会社名

担当者名　　　　　　　　　　　　　　印

カグラベーパーテック株式会社
KAGLA VAPORTECH CORP.

ミ ニ マ ム　年分解検査記録簿

会 社 名	
住 所	
担 当 者 名	

サービス代理店	
検査責任者名	

型 式		製 造 年 月		総合判定
製 造 番 号		据付年月日		

検査項目				検査結果	備 考	判 定
気化部	熱交換器	腐食検査	腐食位置	(a)コイル部, (b)喫水部, (c)胴部, (d)鏡部, (e)溶接部	洗 浄 スケール除去	
			大 き さ	軸方向　mm, 周方向　mm		
			腐 食 深 さ	最大腐食深さ　mm		
			残 存 肉 厚	残存肉厚　mm		
		内部検査	ドレンの付着		洗 浄	
		気 密 検 査		試験圧力　MPa		
	温水槽	腐食検査	腐食位置	外部(　　), 内部(　　)		
			大 き さ			
		不 純 物 検 査			不純物除去	
		水 漏 れ 検 査		(a)有り(　　), (b)無		

検査項目			pH	亜硝酸イオン濃度	液比重	備 考	判 定
熱媒	温 水	水 質 検 査		ppm		交 換 前	
				ppm		交 換 後	

検査項目				検査結果	備 考	判 定
保安機器	ミニマムバルブ サーモバルブ	外観検査	腐食・割れ	(a)腐食; 有・無, (b)割れ; 有・無		
		内部検査	ドレンの付着		洗 浄	
		作動検査	遮断温度	弁閉温度　℃		
	ミニマムバルブ 異常圧力防止弁	外観検査	腐食・割れ	(a)腐食; 有・無, (b)割れ; 有・無		
		内部検査	ドレンの付着		洗 浄	
		作動検査	作動圧力	MPa		
	ミニマムバルブ 気化圧力調整弁	外観検査	腐食・割れ	(a)腐食; 有・無, (b)割れ; 有・無		
		内部検査	ドレンの付着		洗 浄	
		作動検査	調整圧力	MPa		
			閉塞圧力	MPa		
	安全弁	外観検査	腐食・割れ	(a)腐食; 有・無, (b)割れ; 有・無		
		付属品検査	(a)元バルブ 開, (b)放出管開口位置 良・否, (c)レインキャップ 有・無			

安全弁 作動検査	機器番号	口径 (A)	設定圧力 MPa	吹始圧力 MPa	吹止圧力 MPa	備考	判定
						*吹始め圧力 設定圧力の90〜100% *吹止り圧力 設定圧力の80%以上	

検査項目				検査結果	備 考	判 定
減圧弁	圧力調整器	外観検査	腐食・割れ	(a)腐食; 有・無, (b)割れ; 有・無		
		内部検査	ドレンの付着		洗 浄	
		作動検査	調整圧力	MPa		
			閉塞圧力	MPa		

計器類		最高目盛 最小目盛		器差圧力 (MPa) 0	0.2	0.5	1.0	1.5	2.5	3.5	最小目盛の1/2以内
一次圧力計（液圧力）	比較器差検査	3.5	昇圧		–		–				
		0.1	降圧		–		–				
二次圧力計(気化圧力)		1.5	昇圧						–	–	
		0.05	降圧						–	–	
三次圧力計(供給圧力)		–	–	0							
			昇圧								
			降圧								

温度計	型 式	最高/最小目盛	基準温度計	比検査温度計	最小目盛以内
	バイメタル式	120/2℃			

検査項目				検査結果	備 考	判 定
配管	内部配管	外観検査	腐食・損傷	(a)着霜; 有・無, (b)振動; 有・無		
		稼動状態検査	着霜・振動	(a)腐食; 有・無, (b)損傷; 有・無		
制御機構	電気ヒーター	絶縁抵抗検査	絶縁抵抗	MΩ	1MΩ以上	
	温度制御スイッチ(設定目盛り80℃)	作動検査	作動温度	ON;　℃, OFF;　℃		
	過熱防止スイッチ	作動検査	作動温度	OFF;　℃		
	水位スイッチ	作動検査	作動水位	水位低下でアラーム・停止　良・否		
	電気制御盤	作 動 検 査		各種表示; 良・否		
		内 部 検 査		(a)異常音; 有・無, (b)配線の緩み; 有・無		
		入 力 検 査		電圧;　V, 電流;　A		
その他	ピュアフロー	外観検査	腐食・割れ	(a)腐食; 有・無, (b)割れ; 有・無		
		内部検査	ドレンの付着		洗 浄	
	接地抵抗測定またはアースの有無			有・無　Ω	100Ω以下	
	設 置 状 態 検 査					

	一次圧力部	二次圧力部	三次圧力部	保持時間	備考	判定
気 密 検 査 MPa				分	N_2ガス	

上記事項を承認しました。

会社名

担当者名　印

次回分解検査年月日	年　月　日

カグラベーパーテック株式会社

URL http://www.kagla.co.jp

本社・大阪オフィス	〒661-0025 兵庫県尼崎市立花町1丁目2番1号 TEL 06(6429)2691(代) FAX 06(6422)0134
東京オフィス	〒103-0025 東京都中央区日本橋茅場町1丁目3番9号(茅場町MYビル3F) TEL 03(3661)7681(代) FAX 03(3661)7685
仙台オフィス	〒980-0012 宮城県仙台市青葉区錦町1丁目10番11号(新平和ビル6F) TEL 022(722)8745(代) FAX 022(711)1085
名古屋オフィス	〒452-0008 愛知県清須市西枇杷島町地領1丁目9番15号 TEL 052(505)7011(代) FAX 052(505)7013
福岡オフィス	〒819-0002 福岡県福岡市西区姪の浜4丁目14番25号(華香ビル2F) TEL 092(894)5070(代) FAX 092(885)8751
有馬工場	〒651-1411 兵庫県西宮市山口町名来1235番地 TEL 078(904)0871(代) FAX 078(904)0874
サービスセンター	フリーコール 0120-021-833 (受付時間 月曜～金曜日 9:00～18:00)

[ガス事業法に基づく溶接承認番号, 56資庁第15290号, 58資庁第14883号,
経済産業大臣認定事業所・MBA-441-M.N(管類,弁類)]

・機器の点検・修理・故障に関するご相談は弊社または弊社サービス代理店へご連絡ください。

サービス代理店